

**MVS
OVERVÅGNING,
KONFIGURATIONS-
&
RESSOURCE-
STYRING**

Skrevet af:
Poul Badura
2002 / 2003

<u>1.</u>	<u>INDLEDNING</u>	<u>6</u>
<u>2.</u>	<u>FRA SINGLE TIL SYSPLEX.....</u>	<u>7</u>
2.1	PROCESSOR TYPER	7
2.1.1	Uni-processorer	7
2.1.2	Tæt koblede Multi-processorer.....	9
2.1.3	DYADISKE & 2-WAY MultiProcessing Complex'er	11
2.1.4	Løst koblede processorer m. SHARED I/O.....	13
2.1.5	Tæt koblede Multi-processorer – igen	15
2.1.6	SYSPLEX	16
<u>3.</u>	<u>ZSERIEN – ARKITEKTUR.....</u>	<u>18</u>
3.1	KORT OM Z.OS.....	18
3.2	CMOS – DE MODERNE CENTRALE PROCESSOR COMPLEXER	20
3.3	IBM Z900 MASKINER	21
3.4	SIKKERHEDEN I HØJSÆDET	22
<u>4.</u>	<u>I/O KONFIGURATIONEN.....</u>	<u>23</u>
4.1	GENERELT OM DATAKANALER	23
4.1.1	IBM ES/9000-Seriens datakanaler	24
4.1.2	MVS/ESA - Channel Sub-System.....	25
4.1.3	MVS/ESA - Sub-Channels	26
4.1.4	Dynamic Channel Management - DCM	27
4.1.5	Data Management og kanal operationer	29
4.1.6	Dataset organisering.....	30
4.1.7	Access metoder.....	31
4.1.8	Execute Channel Program	31
4.1.9	I/O Supervisoren.....	32
4.1.10	Dynamic Channel Subsystem.....	32
4.1.11	Dataset typer :	33
4.2	ESCON CHANNELS	34
4.2.1	Fiberoptisk udstyr:.....	34
4.2.2	Dynamiske tilkoblingsmuligheder:	36
4.2.3	ESCON i.forb. med ikke-ESCON kontrolenheder:	37
4.2.4	ESCON i.forb. med ESCON kontrolenheder:	37
4.2.5	Koblingsmuligheder med andre typer netværker	37
4.3	SYS1.PARMLIB REFERENCER TIL I/O	37
4.3.1	Eksempler på nogle ALLOCxx specifikationer:	39
4.3.2	Eksempler på nogle COUPLExx specifikationer:.....	40
4.3.3	Eksempel fra SYS1.PARMLIB(COUPLExx):	41
4.3.4	Eksempel fra SYS1.PARMLIB(LOADxx) :	42
<u>5.</u>	<u>MVS MESSAGES & KOMMANDOER.....</u>	<u>44</u>

5.1	SYSTEM MESSAGES	44
5.1.1	Message Prefix	44
5.1.2	Action Codes	45
5.1.3	Reply numre	45
5.2	MVS KOMMANDOER	46
5.2.1	ROUTE	48
5.2.2	DISPLAY	50
5.2.3	VARY	52
5.2.4	CONFIG	53
5.2.5	SET	54
5.2.6	SETxxx	54
5.2.7	SETXCF kommandoen	55

6. PR/SM.....56

6.1	PR/SM - PROCESSOR RESSOURCE / SYSTEM MANAGED	56
6.1.1	LPAR's har følgende karakteristik:	57
6.1.2	Særlige forhold:	58
6.1.3	I/O-configuration og LPAR:.....	58
6.1.4	LPAR IOCDS har følgende karakteristik:	59
6.2	PR/SM CONTRA VM.....	60
6.3	PR/SM – I LPAR-MODE.....	61
6.4	PR/SM – PCE-KONSOLLEN PÅ ES/9000.....	62
6.5	PR/SM - LPAR DEFINITION'S PÅ ES/9000	64
6.6	LPDEF - LOGICAL PARTITION DEFINITION	66
6.6.1	Fysiske og logiske PU'er på z900	70
6.7	FORDELING AF PROCESSORKRAFTEN.....	71
6.8	LPAR DEFINITIONER PÅ ZSERIE 900.....	74
6.8.1	LPAR Processor Priority	74
6.8.2	LPAR I/O Priority Queueing.....	74
6.8.3	WLM's rolle i Priority Queueing.....	75

7. SRM – SYSTEM RESSOURCES MANAGER.....76

7.1	SYSTEM RESSOURCES MANAGER	76
7.2	SYS1.PARMLIB PARAMETRE	78
7.3	SYS1.PARMLIB(IEASYSXX) – GRUNDPARAMETRENE	79
7.4	SYS1.PARMLIB(BPXPRMXX) – OS/390 UNIX SYSTEM SERVICES	80
7.5	SYS1.PARMLIB(IEAICSXX) - INSTALLATION CONTROL SPECIFICATIONS.....	81
7.6	SYS1.PARMLIB(IEAIPSXX) - INSTALLATION PERFORMANCE SPECIFICATIONS.....	86
7.7	SYS1.PARMLIB(IEAOPTXX) - INSTALLATION PERFORMANCE OPTIONS 89	
7.8	RELEVANTE MVS KOMMANDOER.....	89

8. WLM – WORK LOAD MANAGER.....90

8.1	WORKLOAD MANAGER	91
-----	------------------------	----

8.2	PERFORMANCE MANAGEMENT	92
8.3	WORKLOAD BALANCING	92
8.4	SERVICE DEFINITIONS	92
8.5	SAMMENHÆNGEN I DEFINITIONER	94
8.6	CLASSIFICATION RULES – EKSEMPLER :	95
8.7	SCHEDULING ENVIRONMENTS – EKSEMPLER :	96
8.8	RELEVANTE MVS KOMMANDOER	97
9.	<u>IRD – INTELLIGENT RESSOURCE DIRECTOR.....</u>	<u>98</u>
9.1	WLM LPAR CPU MANAGEMENT	101
9.1.1	LPAR I/O Priority Queueing	102
9.1.2	WLM's rolle i Priority Queueing	102
9.2	DYNAMIC CHANNEL PATH MANAGEMENT	102
10.	<u>RMF - RESOURCE MEASUREMENT FACILITY</u>	<u>103</u>
10.1	RMF MONITOR III	104
10.1.1	WORKFLOW	104
10.1.2	DELAY	105
10.2	RMF SESSIONER :	105
10.2.1	DATAINDSAMLING	106
10.2.2	DATA DISPLAY	108
10.3	RMF MONITOR III – BILLEDE EKSEMPLER	109
10.4	SYS1.PARMLIB REFERENCER :	112
11.	<u>SYSTEMPROBLEMER.....</u>	<u>113</u>
11.1	PROBLEMINDIKATORER	113
11.2	OPERATØRENS OPGAVER	114
11.3	PROBLEMLØSNINGSMULIGHEDER	114
11.4	SYSTEMETS AUTOMATISKE PROBLEMHÅNDTERING	115
11.4.1	Hårde maskinfejl	115
11.4.2	System fejl	115
11.4.3	SYSPLEX Failure Manager (SFM)	116
11.4.4	Automatic Restart Manager (ARM)	117
11.4.5	System LOGGER	118
11.5	CONSOLE PROBLEMER	120
11.6	MESSAGE BUFFER SHORTAGE	120
11.6.1	Console hardware fejl	121
11.6.2	Låst tastatur	121
11.6.3	Defekt Master console	121
11.6.4	Recovery under NO-console condition	122
11.7	SYSTEM WAIT STATES	123
11.7.1	Disabled WAIT states med code	123
11.7.2	Enabled WAIT states	124
11.8	SYSTEM LOOP'S	125
11.8.1	Enabled loops	125
11.8.2	Disabled loop	126

11.9	DUMP'S OG DUMP KONTROL	127
11.9.1	RELEVANTE MVS KOMMANDOER.....	127
11.9.2	SYS1.PARMLIB REFERENCER	129
11.10	SPIN LOOP'S	130
11.10.1	SYS1.PARMLIB REFERENCER	131
11.11	IO ERRORS.....	132
11.12	MISSING INTERRUPTS	132
11.12.1	RELEVANTE MVS KOMMANDOER.....	132
11.12.2	SYS1.PARMLIB REFERENCER	133
11.13	HOT IO	134
11.13.1	SYS1.PARMLIB REFERENCER	135
11.14	EREP & SYS1.LOGREC	136
11.14.1	FORMÅL.....	136
11.14.2	JCL	137
11.15	SLIP	138
11.15.1	RELEVANTE MVS KOMMANDOER.....	138
11.15.2	SYS1.PARMLIB REFERENCER	139
11.16	MODE	140
11.16.1	RELEVANTE MVS KOMMANDOER.....	140
11.17	TRACE	141
11.17.1	RELEVANTE MVS KOMMANDOER.....	141
11.17.2	SYS1.PARMLIB REFERENCER	141

1. Indledning

Velkommen til kurset: Konfigurations- & ressourcestyring.

Vi tager udgangspunkt i operatørernes håndtering af ressourcerne, her primært hardware ressourcerne, i forbindelse med problemer og fejl.

Det er vigtigt at operatørerne er bekendt med den aktuelle maskinkonfiguration, kender til kanaler, ESCON directorer og de MVS kommandoer der knytter sig til status og kontrol af disse.

Men også de ædlere dele som CPU og storage kan fejle, så beredskabet skal være på plads.

Når maskinerne samles i et Parallel Sysplex bliver overvågningen i princippet enklere ved at det hele betragtes under eet, men visse kommandoer virker kun på det complex hvor den er udstedt, mens andre har effekt i hele SYSPLEX'et. Det er selvfølgelig vigtigt at kende til forskellene eller i det mindste vide at de er der og hvor man i givet fald kan hente hjælp.

Ressourcerne fordeles i flere trin fra hardware/microcode fordelingen under PR/SM, over MVS'ens distribution på grundlag af SYS1.PARMLIB parametre til at lade MVS'ens Workload Manager klare sagen.

Alle dele gennemgås.

Problemer og fejl kan ikke undgås, så vi fremdrager en række problemer, deres mulige løsning og hvordan man i givet fald kan skaffe den fornødne dokumentation til systemprogrammører og teknikere.

Denne kursushåndbog er ikke tænkt som en erstatning for manualer; den beskriver et udpluk fra en lang række med henblik på at fremhæve de for kursets målsætning relevante emner.

IBM's manualer repræsenterer fortsat Den ægte Vare.

God fornøjelse

Poul Badura
Kursusinstruktør

2. FRA SINGLE TIL SYSPLEX

2.1 Processor typer

2.1.1 Uni-processorer

Dette er den enkleste og almindeligste form for konfiguration, som kan opbygges bl.a. med heden-gangne maskiner som : IBM 4321 - 4381, IBM 3083, IBM 3090/1xx-serien og efterfølgende maskiner som : IBM ES/9000-120, 130, 150, 170, 190, 210, 260, 320, 330 og 340.

Selve centralenheden rummer

**1 Instruktionsprocessor,
1 internt lager og dermed kun
1 styresystem.**

Tilkobling af de ydre enheder sker under behørig hensyntagen til den pågældende maskines kanalkarakteristika, antal af byte- eller block-multiplexer type (parallel og/el. ESCON), deres evt. fordeling i grupper samt deres kapaciteter.

Antal ydre enheder pr. kanal fastlægges ud fra beregninger på den estimerede trafik, som naturligvis skal følges op med målinger i det daglige driftsforløb.

De ydere enheder kan forholdsvis enkelt flyttes til andre kanaler, hvis det bliver nødvendigt, men oftere vil det være et spørgsmål og flytning af dataset mellem diverse disk volumes.

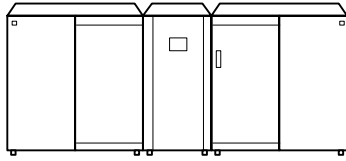
Har man valgt et tilstrækkeligt antal kanaler på sin centralenhed (max-antal afhængig af CPU-type) vil det være naturligt at benytte 2 kanaler til hver gruppe diske og evt. også til båndstationerne.

Det har 2 formål: For det første bevirker det, at der kan overføres den dobbelte datamængde i samme tidsrum og dernæst giver det en rimelig sikkerhed for adgang til I/O-enhederne, selvom der skulle opstå fejl på en enkelt kanal.

Til gengæld er der ingen redning for CPU'en. Går den ned – ja så går det hele ned, og der er ingen mulighed for at komme videre uden reparation.

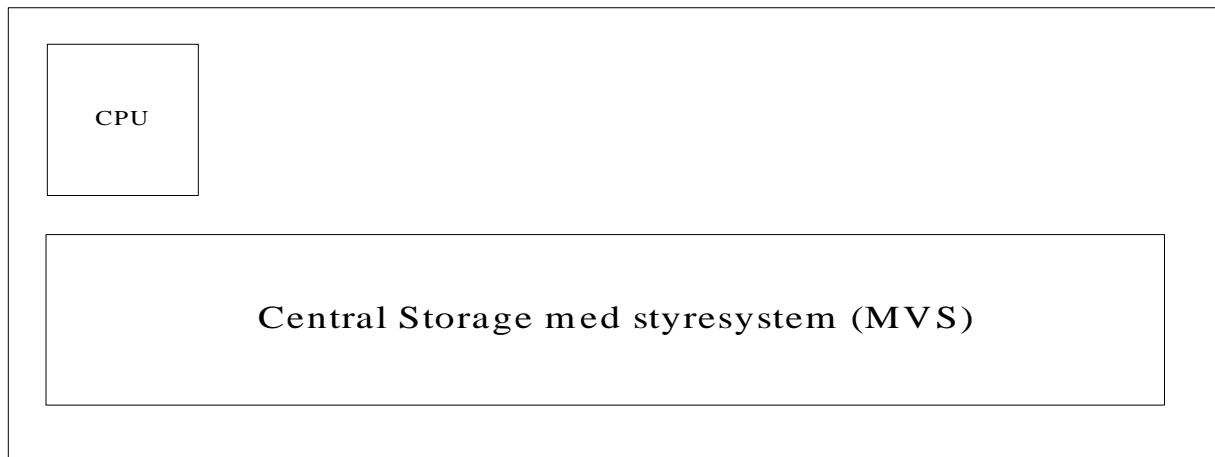
Kraften og fleksibiliteten i et uni-processor system er naturligt begrænset, men det var det bedste man nu en gang havde

Teknologien har dog efterfølgende givet væsentlig hurtigere maskiner fortsat bestykket med kun én CPU, som alt andet lige har en højere driftssikkerhed.



Mainframe

Uni-processor



2.1.2 Tæt koblede Multi-processorer

Tæt koblede (og i øvrigt identiske) centralenheder kaldes for Multiprocessor Complex'er, f.eks. den ældre IBM 3084Q og IBM 3090-modeller 250, 280, 380, 400, 500 og 600 plus ES/9000-620, 720, 820 og 900.

F.eks. er IBM 3084 sammensat af 2 x 3081-maskiner, IBM 3090/400 er sammenbygget af 2 x 3090/200-maskiner, og IBM 3090/600 af 2 x 3090/300

ES/9000-MP er som sådan ikke sammensat af 'noget', men er udbygget til MP-udgave.

For den gamle 3033's vedkommende ser vi 2 Uni-processorer danne et MP-complex med 2 instruktionsprocessorer, mens de andre nævnte hver især er dyadiske (2 CPU'er) eller triadiske (3 CPU'er) som kobles i et MP-complex, som derved i alt får 4 eller 6 instruktionsprocessorer.

Vælger man at lade de 2 identiske maskiner arbejde tæt sammen som MP deler de deres interne lagre og kan dermed kan nøjes med 1 styresystem. Complexet kører i Single-Image Mode (SI).

Man kan vælge at lade de fysisk sammenkoblede arbejde som 2 helt selvstændige maskiner med hvert sit styresystem, hvor dette skønnes ideelt. Complexet kører i Physical Partitioned Mode (PP).

Hvor CPU'erne i et løst koblet system hver især eksekverer et program fra start til slut, er alle CPU'er i et tæt koblet system fælles om instruktionseksekveringen af ethvert program.

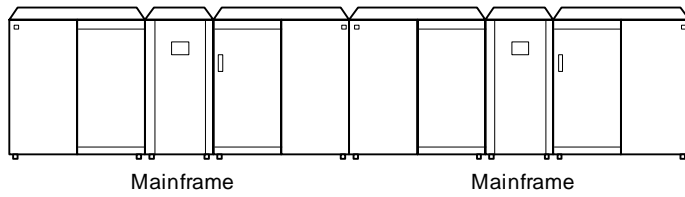
Dette giver endnu større driftsstabilitet i forb. med maskinfejl, da en fejlbehæftet CPU ikke trækker en lang række programmer med sig.

Programmerne ligger stadig i det interne lager og den eller de overlevende processorer fortsætter som om intet var hændt !

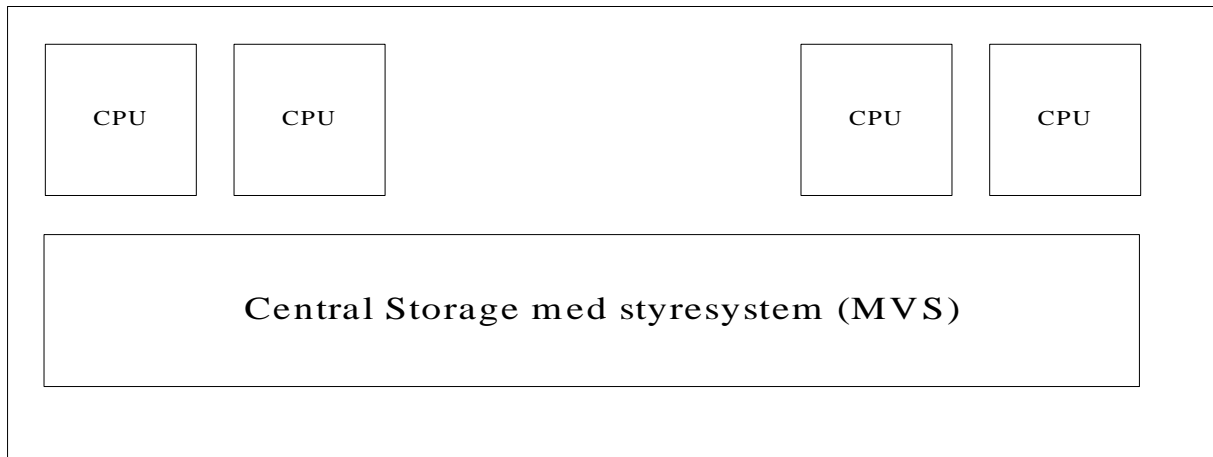
Tilkoblingen af I/O-udstyret sker som i øvrige konfigurationer, men med særlig hensyntagen til fordeling mellem kanaler, kanalgrupper og kanalsæt for også på dette niveau, at opnå højst mulig sikkerhed, hvis der opstår fejl i et eller andet led.

I denne størrelse konfiguration er det også almindelig med ekstra kontrolenheder.

Ideen er stadig, at uanset hvilken del af det samlede complex der sker fejl i, vil konfigurationen og produktionen overleve.



Multi-processor



2.1.3 DYADISKE & 2-WAY MultiProcessing Complex'er

Bl.a. de tidlige IBM 4381-M92, IBM 3081 og IBM 3090/200, plus senere ES/9000-440, 480 og 500-maskinerne er dyadiske maskiner (dual processors), hvilket betyder at de indeholder

- 2 samarbejdende instruktionsprocessorer,
- 1 internt lager og dermed også kun
- 1 styresystem

Selvom de 2 processorer er samarbejdende betyder det ikke at begge arbejder på samme program samtidig; hver processor bearbejder på et givet tidspunkt hvert sit program, men grundet forskellige afbrydelser i forløbet er det meget sandsynligt, at den anden processor på et ledigt tidspunkt fortsætter udførelsen af et program hvor den anden afbrød forløbet.

Den almindelige teknologiske udvikling havde givet hurtigere processorer med cycletider på mellem 10 ns og 25 ns og ændret en hel del på arkitekturen, bl.a. hele kanalarkitekturen som arbejdede væsentlig mere selvstændigt ved hjælp af egne processorer og microcode i et Channel Sub-System (CSS).

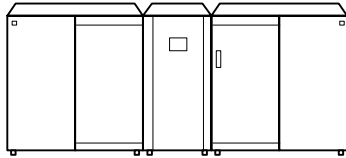
Udover de kapacitative fordele er der en indbygget sikkerhed mod totalt nedbrud, hvis den ene processor 'dør'.

Programmerne ligger stadig i det interne lager og den overlevende processor fortsætter stort set som om intet var hændt efter automatisk at have udført Alternate CPU Recovery (ACR).

Tilkoblingen af I/O-udstyret sker som i øvrige konfigurationer, men med særlig hensyntagen til fordeling mellem kanaler, kanalgrupper og kanalsæt for også på dette niveau, at opnå højst mulig sikkerhed, hvis der opstår fejl i et eller andet led.

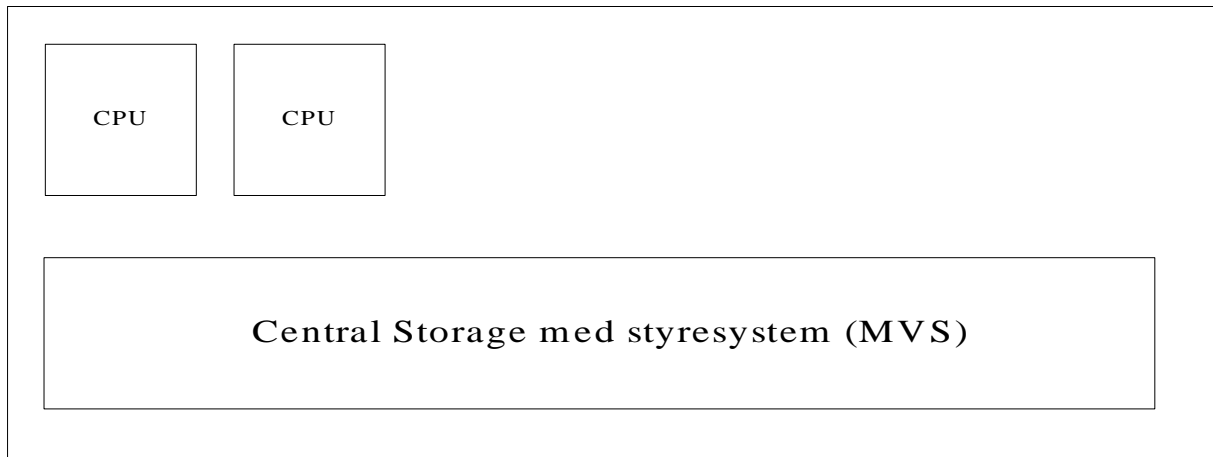
Maskin serien 308x (med 3081 fra 1981 !) blev udvidet i 1983 med en uni-processor (3083) og i 1984 med en multi-processor, dvs. med muligheden for at skrue 2 x 3081 sammen – 2 dual-processor maskiner i et multi-processor miljø med 4 CPU'er.

Også denne sammensætning kunne køre samlet i Single Image Mode (SI) eller fysisk adskilt (Physical Partitioned – PP) efter behov.



Mainframe

Dual-processor



2.1.4 Løst koblede processorer m. SHARED I/O

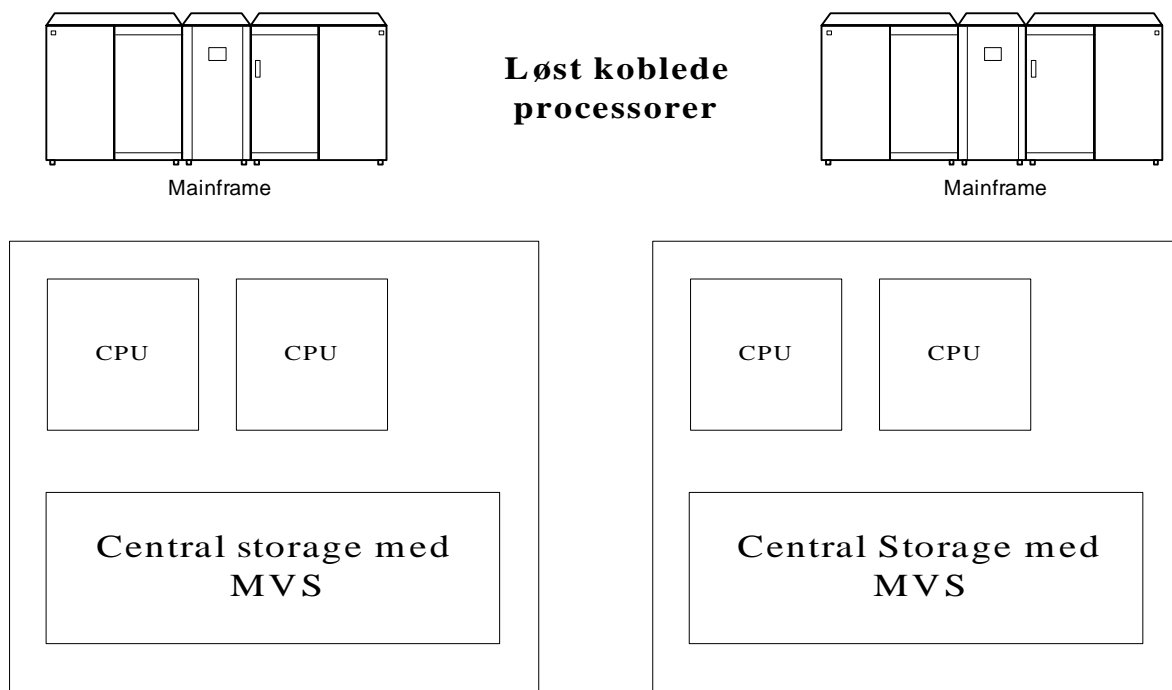
En konfiguration hvor flere centralenheder deler tilsluttede I/O-enheder kaldes for en løst koblet konfiguration.

Denne type konfiguration er den mest almindelige, hvis installationen f.eks. har 2 forskellige typer centralenheder.

Hver centralenhed er fuldt udstyret med sin(e) egen instruktionsprocessor(er), sit eget lager og ikke mindst sit eget styresystem, hvilket kan være en dyr løsning i relation til forbrug af internt lager.

Centralenhederne kan ikke normalt kommunikere indbyrdes, da styresystemerne ikke kender hinandens eksistens, men de er i stedet fælles om input- og output køer med adgang via de almindelige datakanaler, og henter herfra det JCL der udløser den egentlige programudførelse på den enkelte maskine.

Koblingen betyder blandt andet, at fejler den ene centralenhed berører det ikke jobafviklingen i den anden, men alle jobs i den fejlbehæftede maskine abend'er og må senere restartes og/eller omkøres.



Data deles ligeledes ved at hovedparten af alle I/O-enheder er fysisk tilkoblet begge (eller alle) centralenhederne via en række kontrolenheder. Logisk vil visse typer maskiner, f.eks. printere, kun kunne være logisk tilkoblet en enkelt centralenhed, men fysisk via en switch unit.

Typisk deles diskene ved en symmetrisk opkobling, hvor begge centralenheder har fuld adgang til alle volumes.

Dette betinger i øvrigt, at centralenhederne har nogenlunde samme 'motorkraft', da den mindste ellers vil få vanskeligt ved at opnå adgang. Den kraftigste maskine vil oftest komme først og monopolisere kontrolenhederne.

I/O-enheder er fysisk tilkoblet begge centralenheder, enten via en kanal fra hver centralenhed (symmetrisk koblet) eller via en omskifter (switch unit) der kræver manuel omkobling mellem centralenhederne (asymmetrisk koblede).

Tilkobling via omskifter er nødvendigt for mekaniske printere, da disse ikke har 2 kanalindgange på deres kontrolenhed.

For alle typer ydre enheder, diske undtaget, gælder at de ikke må/kan være tilgængelig (on-line) fra begge centralenheder samtidig.

F.eks. vil det for en båndstation kunne betyde, at den ene centralenhed giver ordre om tilbagespoling af et magnetbånd samtidig med at den anden centralenhed skriver data på samme magnetbånd.

Her gælder kun et ord: KAOS

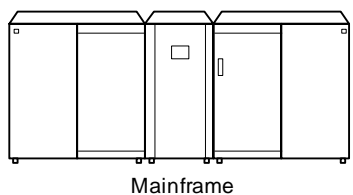
Det skal dog, i sandhedens interesse nævnes, at der eksisterer softwareprodukter der kan styre dette.

Det vil være god politik om man i størst muligt omfang kobler sine kontrolenheder til samme kanalnummer (CHPID) på begge centralenheder for at lette konfigurationsoversigten og dermed forbundne kontrol-kommandoer.

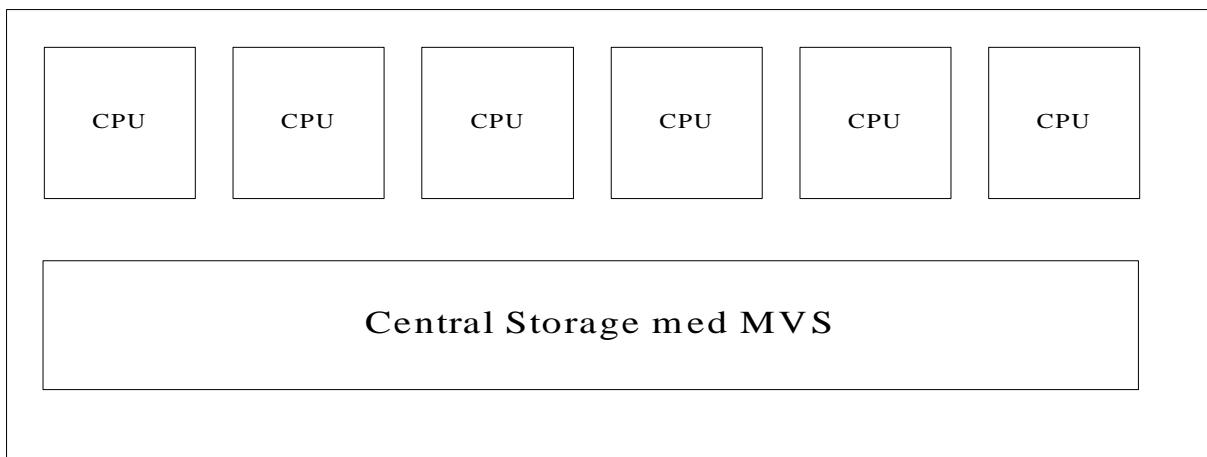
2.1.5 Tæt koblede Multi-processorer – igen

Med de senere maskin serier som ES/9000 voksede antallet af processorer op til både 10 og 12 processorer pr. complex. Maskinerne kan ikke deles som tidligere tiders multiprocessorer, men CPU'erne kan konfigureres offline i forb. med fejl og ressourcetekraften kan fordeles mellem et antal logiske partitioner (LPARs), eller dedikeres til disse efter behov.

Igen er det en kombination af teknologi og arkitektur, som har øget processorkraften (cycletider på omkring 12-16 ns), ligesom fleksibiliteten er øget ved hjælp af dynamisk ressourcefordeling og opdeling i LPARs.



Multi-processor



2.1.6 SYSPLEX

Som svar på markedets krav om større maskinkraft og opetider på 99,999 % er en endnu højere grad af fleksibilitet og dublering nødvendig.

I et SYSPLEX sammenkobler man et antal complex'er, som hver især kan være multi-processorer (af forskellige typer), sammen i et cluster, hvor alle deltagere har adgang til en lang række fælles ressourcer og kontroller via en Couplings Facilitet (CF).

Basis SYSPLEX'et afviger fra løst koblede processorer ved at der er en standard kommunikation mellem dem via XCF – Cross Coupling Facility address space'ne.

I virkeligheden er det et samarbejde mellem MVS systemer fremfor et samarbejde mellem maskiner – deraf navnet SYSPLEX –

MVS SYSstem comPLEX.

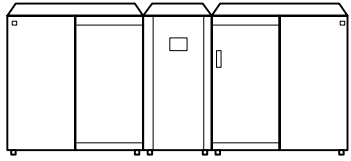
Fælles kontroldataset og data placeres i CF'erne (er typisk også dubleret) , hvortil alle har adgang via Coupling Facility Channels. CF'en kan være en selvstændig maskine (IBM 9674 Coupling Facility) med eget styresystem) eller køre i en LPAR (med eget styresystem) på et fælles complex på en IBM 9672 Parallel Sysplex Transaction Server eller en IBM 9672 Parallel Sysplex Enterprise Server.

I SYSPLEX miljøet spiller fælles timing en stor rolle, hvorfor SYSPLEX timeren (også dubleret hardware) blev introduceret.

SYSPLEX'et store dynamik ligger i at den samlede maskinkraft kan øges ved at melde én eller flere MVS'er ind i SYSPLEX'et uden af standse den igangværende produktion, eller uden at der i øvrigt skal ændres noget i de igangværende systemer.

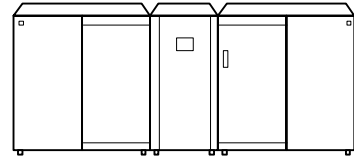
Når efterfølgende MVS'er meldes ind indgår de på fuld linie med de øvrige deltager jf. de paramter specifikationer (policies) MVS'en skal arbejde under.

I/O enheder deles mellem deltagerne i SYSPLEX'et via ESCON directorer, hvortil diverse I/O enheder er tilsluttet.

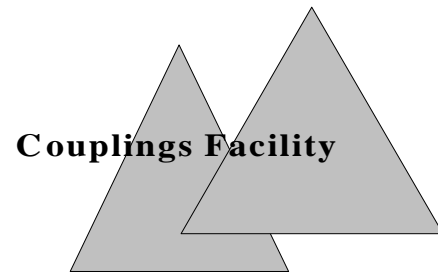
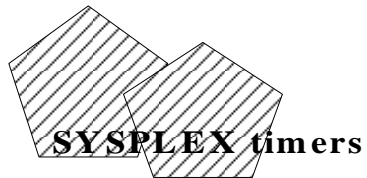
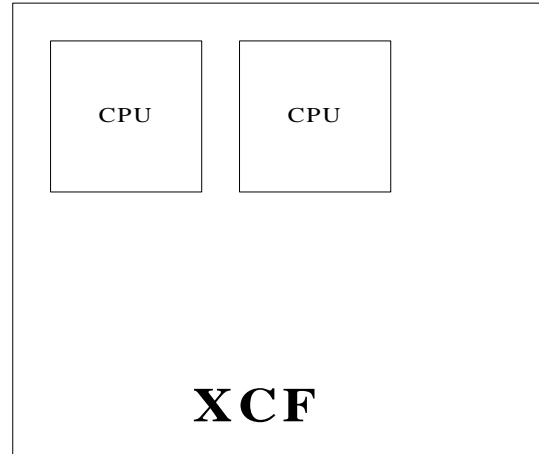
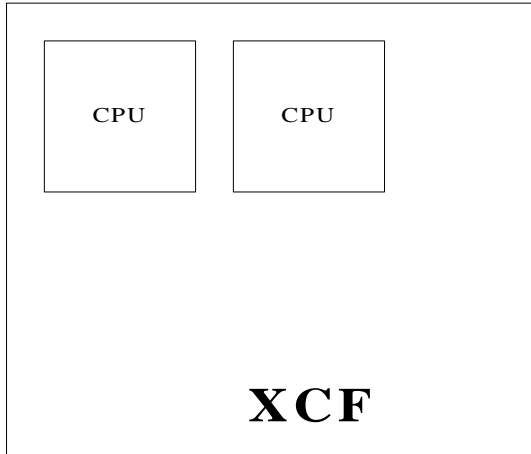


Mainframe

SYSPLEX



Mainframe



3. zSerien – Arkitektur

Med annonceringen af IBM zSerien (også kaldet Freeway Server) er både CMOS maskinerne og styresystemet S/390 videreudviklet – sidstnævnte til zOS !

En af de meget stærke faciliteter er maskinens mulighed for at køre Linux i egne LPAR's – et område IBM satser stort på.

Naturligvis er både systemerne og maskinerne designet til at arbejde i Parallel Sysplex.

3.1 Kort om z.OS

zSerie 900 modellerne understøtter 2 arkitekturer :

ESA/390 architecture
z/Architecture

som afhængig af valgte arkitektur understøtter tidligere adressering modes, dvs. at alle tidligere applikationer og sub-systemer som er compileret med 24-bit, 31-bit eller 64-bit kode kan køres.

2**24	16 Mega	ESA og z/OS
2**31	2 Giga	ESA og z/OS
2**64	16 Exa	kun z/OS

Valgte mode er angivet i SYS1.PARMLIB(LOADxx) memberet og bekræftes med MVS kommandoen :
DISPLAY IPLINFO

Eksempel :

```
D IPLINFO
IEE254I 12.38.36 IPLINFO DISPLAY 387
SYSTEM IPLED AT 13.49.01 ON 22/054/2001
RELEASE OS/390 02.10.00
USED LOAD02 IN SYS1.IPLPARM ON 0350
ARCHLVL = 2 *)
IEASYM LIST = NONE
IEASYS LIST = 00
IODF DEVICE 0341
IPL DEVICE 0340 VOLUME IPLP00
```

*) ARCHLVL=1 svarer til ESA/390 nucleus
ARCHLVL=2 svarer til z/Arkitektur (ESAME nucleus)

Styresystemet vil kunne samarbejde i et SYSPLEX med OS/390 systemer uden problemer, med z/VM og VM/ESA.

Bemærk at Expanded Storage ikke er med i z/OS (OS/390 Rel. 10) – man baserer sig helt og fuldt på en større Central Storage og optimeret anvendelse af Address Spaces, Hiper Spaces mv.

Hvis man IPL'er et system, hvor Expanded Storage er defineret, med OS/390 Rel. 10 får man følgende meddelelser :

```
IAR016I  THE SYSTEM WAS IPLED IN ESAME MODE WITH EXPANDED STORAGE  
DEFINED.      THIS STORAGE WILL NOT BE USED BY THE SYSTEM
```

Er der mere end 2 Gb defineret vil man få følgende IPL meddelelse :

```
IEE020E  AMOUNT OF CENTRAL STORAGE EXCEEDS 2 G MAXIMUM  
CENTRAL STORAGE IN EXCESS OF MAXIMUM IS IGNORED.  
RECONFIGURATION FUNCTIONS ARE NOT AVAILABLE.  
0071 IEE021A  REPLYTO ACKNOWLEDGE MESSAGE IEE020E
```

Hvor Expanded Storage tidligere rummede indlæsning af større datastrukturer er disse nu placeret i Couplings Faciliteterne i stedet for, og dermed tilgængelige for alle medlemmer/styresystemerne i et SYSPLEX.

Data kan nu lagres over 2 Gb grænsen i storage i z/Architecture mode.

3.2 CMOS – De moderne centrale processor complexer

Siden IBM introduerede centralenheder baseret på CMOS teknologi (efterfølgerne for de store vandkølede) har der været modelgrupperne: G1, G2 – G5 og G6, hvor komponenterne traditionen tro fortsat er blevet mindre og mere integreret, svarende til flere funktioner på færre kredsløbskort og –tavler.

Teknologien har muliggjort et øget antal processorer :

Model serie	Antal CPU'er	Antal chips pr CPU	Antal CPU'er pr processor board / Multi-Chip-Module (MCM)	Antal chips pr Multi-Chip Module (MCM)
G1	1 – 6	4	Op til 6	
G2 – G3	2 – 12	4 – 6	Op til	Op til 36 chips
G4 - G5	2 – 12	1 chip som er en dual-processor	Op til 12	Op til 30 chips
G6 z.-7	Op til 14, heraf op til 12 til processing. 1 - 6 til kan anvendes til I/O processing og som reserve.	1 chip som er en dual-processor	14 CPU'er	31 chips pr MCM

CMOS – Complementary Metal Oxide Semiconductor

I de seneste modeller er hver CPU i sig selv en dual processor med 2 hele sæt komponenter, som begge arbejder parallelt. Resultaterne sammenlignes og hvis ikke begge er enige udføres operationen igen.

Hertil kommer muligheden for dynamisk skift mellem processorerne hvis én af dem skulle fejle.

Processor hastighederne er nu ned omkring 1,8ns og 1,5 ns på z.serien – i modsætning til processor hastigheder på 24 ns for IBM 3081 (1981) og 56 ns for IBM 3033 'længere tilbage'.

Totalt set producerer en z.7 9672 CMOS omkring 1600 MIPS med 12 processorer i relation til f.eks. en tidligere ES/9000-9x2 med omkring 500 MIPS.

På CMOS'en (og tidligere) kan der installeres kryptografiske enheder på 2 af processorerne. Kryptering implementeret i hardware arbejder væsentlig hurtigere end tilsvarende i software. Funktionen her kan med fordel anvendes til kryptering af datatransmission o.lign.

Complexet rummer mulighed for intern Coupling Facility – afhængig af modelnummeret.

Intern batteri backup hvis by strømmen skulle svigte. Suppleres normalt af 'husets' egen UPS og nød-strømsgeneratorer.

Op til 256 channels – enten parallelle (kobber) eller ESCON (lysleder) kan tilsluttes.

Op til 24 fiberkanaler (lysleder) kan tilsluttes. Op til 12 OSA adaptore (Open System Adaptors) kan tilsluttes, f.eks. til at forbinde complexet med LAN af forskellig type. Fra 128 Mb og op til 32 Gb storage som kan fordeles mellem Central og Expanded Storage i enheder af 1 Mb.

3.3 IBM z900 Maskiner

Udvendig er kasserne ikke meget anderledes end tidligere CMOS baserede maskiner, men indvendigt har IBM flyttet om på elementerne.

Maskinerne leveres i 3 modelgrupper + en Couplings Facilitet – alle med en cycle tid på 1,3 ns.

Model serie	Model gruppe	Antal PU'er	Max antal CPU'er	Stand. antal SAP's	Antal i reserve
101 – 109	Mindste modelgruppe	12	9	2	1
1C1 – 1C9	Miderste modelgruppe	20	16	3	1
110 – 116	Største modelgruppe	20	16	3	1
100	Couplings Facility	12	9	2	1

SAP's – I/O Engines

Alle processorer er dyadiske processorer, dvs. at alt elektronik er fordoblet og at operationer fra begge halvdele sammenlignes. Resultatet skal naturligvis være ens for at køre videre med næste instruktion, alternativt udføres instruction retry.

Model serie	Model gruppe	Antal PU'er	Max antal CPU'er	Max antal SAP's	Max antal ICF
101 – 109	Mindste modelgruppe	12	9	5	8
1C1 – 1C9	Miderste modelgruppe	20	16	8	15
110 – 116	Største modelgruppe	20	16	8	15
100	Couplings Facility	12	9	5	8

SAP's – I/O Engines

Som tidligere maskiner benytter også zSerien sig af avanceret fremsyn – Branch Prediction – for at vurdere både de næste instruktioner og de data som skal behandles, og dermed være klar til eksekvering af netop den rigtige instruktion når tiden kommer.

I LPAR mode deles de fysiske CP'er (CPU'er) mellem de logiske partitioner, og som tidligere definerer man LPAR for LPAR hvor meget kraft der skal tildeles som logiske processorer. Det samlede antal logiske processorer kan som følge deraf overstige antallet af fysiske processorer.

Man kan definere CP'er som reserve og sætte dem online på et senere tidspunkt efter behov.

Eksempel :

Eksempel på udvidelsesmulighed f.eks. fra en model 105 til en model 107 – fra 5 til 7 PU'er (CPU'er).

CP0	CP1	CP2	CP3	CP4	Spare	Spare	Spare	Spare	Spare	SAP0	SAP1
-----	-----	-----	-----	-----	-------	-------	-------	-------	-------	------	------

CP0	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6	Spare	Spare	Spare	SAP0	SAP1
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-------	-------	-------	------	------

I/O operationer udføres stort set på samme måde i zSerie 900 modellerne som på tidligere ESA/390 systemer.

Maskinerne er bestykket med 16 ports ESCON kanaler (heraf 1 reserve) oif fuld mulighed for at anvende 256 CHPID numre, og mere dynamisk afbalancering af belastningen på de forskellige channel path's.

Der er kommet ny kraftigere forbindelser til Couplings Faciliteterne.

Det er muligt at integrere PR/SM, WLM og Parallel Sysplex i LPAR Clustering, dvs. at det hele arbejder sammen !

3.4 Sikkerheden i højsædet

Da flere og flere transaktioner skal ud over nettet og Internettet i form af e-mail, Internet handel mv. er det vigtigt at maskinen kan cryptere både hurtigt og sikkert uden forsinkelser.

Disse funktioner har i flere maskingenerationer været indbygget i en co-processor (ICF – Integrated Cryptographic Facility), hvilket den fortsat er i en helt moderne udgave. Der kan normalt knyttes ICF'er til 2 af maskinens PU'er.

- Cryptering med triple DES
- Public Keys
- Digital Certificates
- RSA & Hashing algoritmer
- Crypto co-processorer med 400 SSL transaktioner pr. sekund
- PCI Crypto m. 1600 SSL transaktioner pr. sekund
- SSL Accelerator op til 16000 SSL transaktioner pr. sekund

4. I/O KONFIGURATIONEN

4.1 GENERELT OM DATAKANALER

Datakanaler er datavejen mellem den centrale enhed og en given kontrolenhed; i princippet selve kablet mellem enhederne.

I praksis medregnes også selve den elektronik i centralenheden, der driver og kontrollerer datatrafikken.

Kanaler er funktionsmæssigt uafhængige af centralenheden, men fysisk indeholdt i samme kabinet, samlet i et Channel Sub-System (CSS) eller tilsvarende betegnelse (den skifter lidt fra maskine serie til maskin serie).

Kanaler er selvstændige I/O-processorer, som frigør instruktionsprocessorerne fra håndtering af datatransporter mellem det interne lager og de ydre kontrolenheder af forskellig slags.

Operationerne igangsættes af instruktionsprocessorerne/MVS'en, ligesom denne modtager kvittering fra kanaler og I/O-enheder når operationerne er afsluttet.

Kanalen arbejder med sit eget kanalprogram, som placeres i centralenhedens interne lager umiddelbart inden kanaloperationerne skal igangsættes.

Centralenheden og kontrolenhederne kommunikerer via en fastlagt protocol, kaldet Standard Interface'n, således at enhver leverandør kan tilslutte sit udstyr til en IBM centralenhed, blot man overholder Standard Interface'n.

Først de forskellige maskiners fysiske kanaler, samt de begreber og udtryk der hører dertil.

4.1.1 IBM ES/9000-Seriens datakanaler

Modellerne 620 og 720 indeholder 2 channel sub-systemer (CSS). Kører disse maskiner i SI-mode optræder de 2 CSS'er som et enkelt dynamisk CSS overfor styresystemet.

CSS'et arbejder her i ESA/390 mode.

Et CSS består af 1 channel control element (CCE) og op til 64 Channel Elements (CHE), derfor i alt max. 128 CHPID's.

Op til 16 kanaler i alt kan konfigureres som BYTE-MPX channels.

Modellerne 820 og 900 indeholder 2 channel sub-systemer (CSS). Kører disse maskiner i SI-mode optræder de 2 CSS'er som et enkelt dynamisk CSS overfor styresystemet.

CSS'et arbejder her i ESA/390 mode.

Et CSS består af 1 channel control element (CCE) og op til 128 Channel Elements (CHE), derfor i alt max. 256 CHPID's.

Op til 32 kanaler i alt kan konfigureres som BYTE-MPX channels.

På disse 2 top modeller arbejder CSS'erne direkte op mod et Interconnect Communication Element og ikke, som vanligt mod System Control Elementet (SCE).

Hvert CHE kontrollerer en gruppe på 4 Channel servers (CHN) og hver CHN kontrollerer et channel-interface.

Det er CHN, som har en Channel-Path ID (CHPID), således at operatøren kan kommandere dem åbne eller spærrede med Service Language Commands eller med MVS-kommandoer.

De enkelte CHPID's kan være af parallel-typen eller af ESCON-typen jvf. den enkelte maskines specifikationer.

Subsystemet styres bl.a. af den mikrokode der indlæses i CCE'en i forb. med maskinens Power-On/IML, og micro coden anvender oplysningerne fra IOCDs's som samtidig blev indlæst i HSA-arealet.

Kun parallel-kanaler kan konfigureres som BYTE-MPX.

Block-Multiplexer'ne kan alle køre i data-streaming mode med 3.0 MB/sec eller 4.5 MB/sec dataoverførsel, hvilket dog fordrer at den pågældende kontrolenhed også kan klare hastigheden.

ESCON-kanaler kan overføre minimum 10.0 MB/sek.

Reelt er det kontrolenhederne der bestemmer overførselshastighederne.

Under MVS/XA og MVS/ESA betjener den enkelte processor ingen bestemte kanaler, men overlader kanalvalget til hardware't og micro coden i CSS'et.

4.1.2 MVS/ESA - Channel Sub-System

Kanal sub-systemet styrer transporten af information mellem I/O-enhederne og det interne lager.

Det fritager instruktionsprocessoren for den direkte kommunikation med de enkelte I/O-enheder, hvorved den almindelige databehandling kan fortsætte parallelt med I/O-operationerne.

Channel sub-systemet benytter en eller flere channel paths som kommunikationsforbindelse til og fra de ydre enheder.

Som del af I/O-processingen varetager channel sub-systemet test af channel-path tilgængeligheden, vælger en ledig channel-path og igangsætter eksekveringen af operationen med I/O-enheden.

Indenfor channel sub-system er der sub-channels. En sub-channel er beregnet for og dedikeret til hver enkelt I/O-enhed som er tilsluttet channel sub-systemet.

Hver sub-channel indeholder lager bl.a. til opbevaring af information om dens I/O-enhed og dennes tilslutning til channel sub-systemet.

Information indeholdt i en sub-channel kan nåes af instruktionsprocessorerne ved brug af I/O-instruktioner og, naturligvis, af channel sub-systemet.

Det maximale antal sub-channels afhænger af maskinmodellen; det maximale adresseringsinterval er 64K (64.000).

En I/O-enhed er tilsluttet gennem en control unit til channel subsystemet via channel path's. Control units kan være tilsluttet et channel sub-system via mere end en channel path, og en I/O-enhed kan være tilsluttet til mere end en control unit.

En enkelt kontrol-enhed kan maksimalt være tilsluttet 8 forskellige channel paths afhængig af den aktuelle configuration.

Det totale antal channel path's der kan adresseres på et channel sub-system er 256.

Channel sub-system's kapacitet beror på dets brug og på den maskinmodel det arbejder på.

Channel paths kan arbejde med forskellige dataoverføringshastigheder, og en I/O-enhed der er designet til kun at overføre data med en helt bestemt hastighed kan kun tilsluttes en channel path, som mindst har tilsvarende kapacitet.

4.1.3 MVS/ESA - Sub-Channels

Den facilitet der er nødvendig for at gennemføre en I/O-operation er benævnt sub-channel.

Den logiske fremtræden af en I/O-enhed overfor et program er i form af dens sub-channel. Hver I/O-enhed har 1 sub-channel pr channel sub-system til hvilken I/O-enheden er tilsluttet. Hver I/O-enhed er henvist til en sub-channel under installationsprocessen.

Enheden kan være fysisk identificerbar eller være huset internt i en control unit. Eksempelvis betragtes hver actuator (access mekanisme) i et IBM 3390-disk sub-system som en selvstændig I/O-enhed.

I alle tilfælde er definitionen på en I/O-enhed, set fra channel sub-system'ets synspunkt, en enhed som er entydigt tilknyttet en sub-channel og som svarer på kald fra channel sub-systemet ved brug af den kommunikationsprotocol der er defineret for den type channel path gennem hvilken den kan nås.

Efter at en sub-channel operation er igangsat ved udførelsen af en START SUB-CHANNEL instruktion frigøres instruktionsprocessoren til andet arbejde, hvorefter channel sub-systemet pakker og udpakker data og synkroniserer overførslen af databytes mellem I/O-enheden og det interne lager.

For at gennemføre dette vedligeholder og ajourfører sub-systemet en adresse og en tæller som beskriver destinationen og længden af data i det interne lager.

På tilsvarende måde omformer sub-systemet attention-signaler (fra en I/O-enhed) til status information og opbevarer dem i den pågældende sub-channel, hvorfra de kan hentes af programmet.

Channel sub-systemet indeholder fælles faciliteter til kontrol af I/O-operationerne. Når disse er placeret i en selvstændigt arbejdende del af udstyret specielt designet til styring af I/O-enheder, er I/O-operationerne fuldstændigt overlappende med aktiviteterne i instruktionsprocessorerne.

De eneste interne lager cycle's der er nødvendige for channel sub-systemet under en I/O-operation, er de som overfører data eller kontrolinformation til eller fra den endelige lokation i det interne lager, samt de cycle's der er nødvendige for channel sub-systemet for at komme til sub-channels når disse arbejder i en ikke adresserbar del af det interne lager.

Disse cycle's forsinker ikke de CPU-afhængige programmer, undtagen når både instruktionsprocessoren og channel sub-systemet ønsker at referere til det samme interne lagerområde.

De følgende sider beskriver først tiden med IBM 3350-diske, hvor microcode i CSS'et valgte den udgående path, som pr. definition så også blev de indgående, selvom den på dette tidspunkt måtte være blevet optaget af andre aktiviteter.

Derefter hvordan microcode intelligens i 3880- (og senere 3990) controlleren muliggjorde tilbagekobling af en anden path, med hensyntagen til afbalancering af path'enes belastning. Der opstår nu sjældent ventetid i controlleren, da den frit kan vælge path.

Forskellen er tydelige : Hvor en channel-path i 370-mode ikke kunne tåle belastning på mere en 40% uden at der opstod kø i controlleren i forb. med tilbagekobling. Kun i ca. 60% af tilfældene ville der være en ledig path når controlleren ønskede at tilkoble.

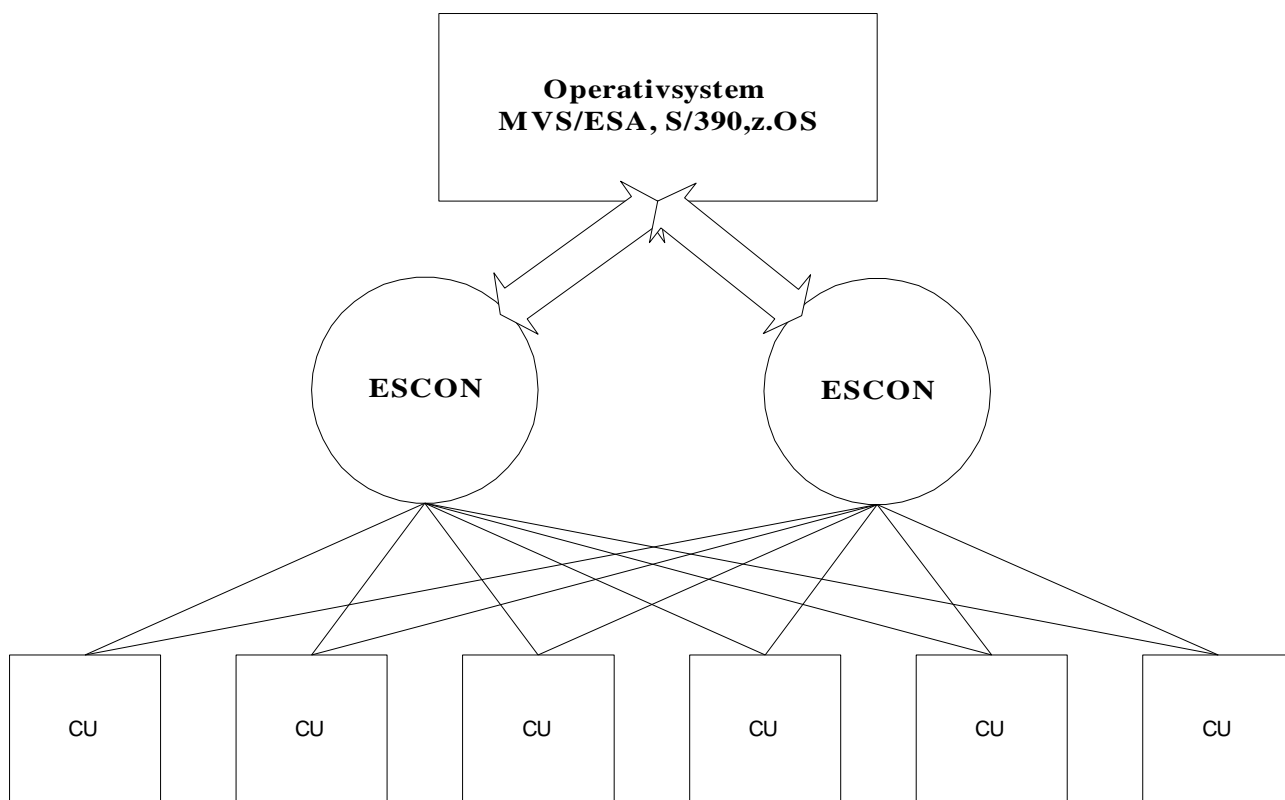
I 370/XA og ESA/390 mode muliggør den dynamiske tilbagekobling at belastningen kan drives op over 50% på en channel-path uden at der opstår nævneværdige tilbagekoblingskøer.

Endnu bedre bliver det under z.OS, hvor WLM og Channel Priority Queueing afbalancerer trafikken og belastningen på den enkelte disk.

4.1.4 Dynamic Channel Management - DCM

Tidligere (før z.Serien) definerede man et fast antal og faste CHPID's mellem Channel Sub-Systemet og CU'en (Control Unit'en). Tilslutningen på CSS'et blev fordelt over så mange Channel Set's som muligt, for at sikre at flest mulige kanalforbindelser fortsat ville være aktive hvis noget af elektronikken skulle svigte.

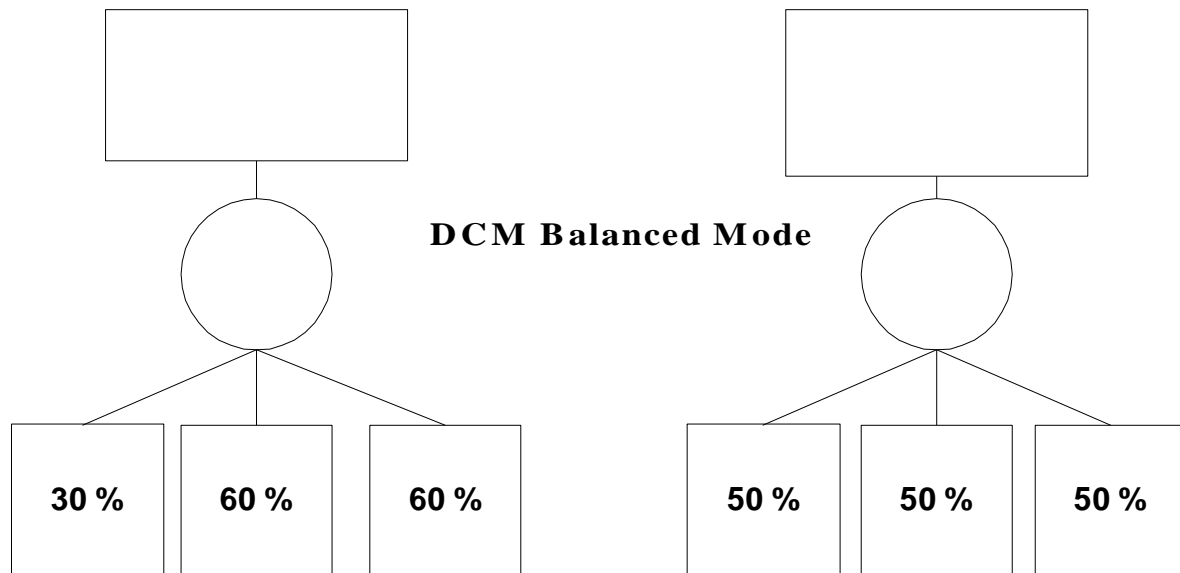
Selvom intentionerne var (og er) gode nok med hensyn til at opnå spredning, fordeling og afbalance-ring af kanaltrafikken er det ikke godt nok til de krav der nu stilles til hastighed, minimeret ventetid på kanalplads, effektiv udnyttelse osv.



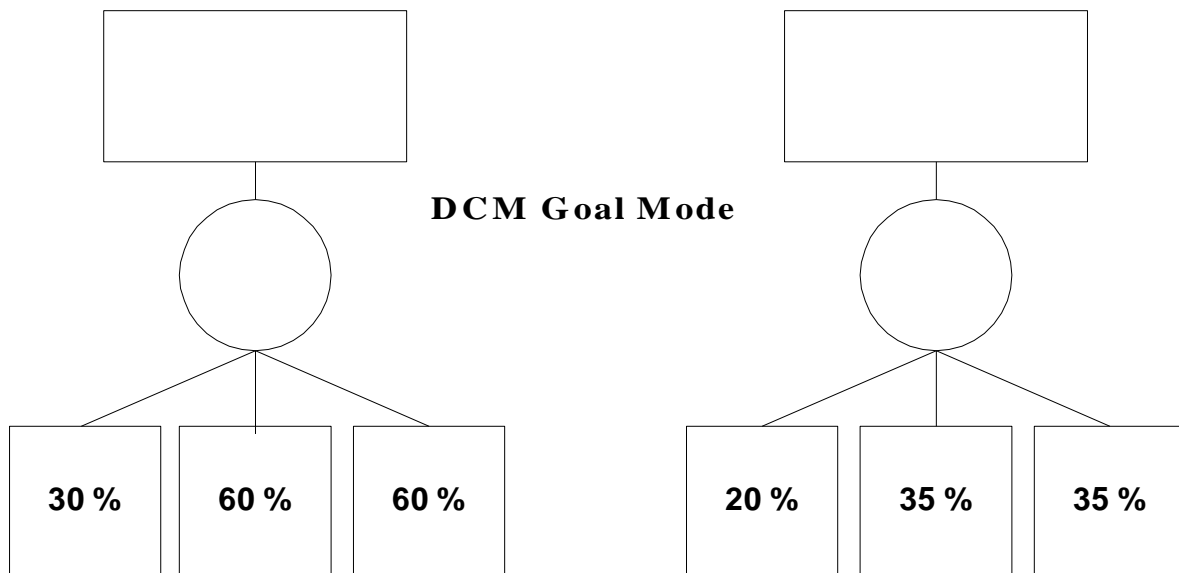
Kanalerne er ikke knyttet til specifikke control unit's og dermed styret af systemprogrammøren, men i stedet styret og administreret af systemet.

Kanalerne allokeres dynamisk, hvilket gør det muligt for systemet at flytte kanalerne derhen hvor behovet er. Det skulle reducere antallet af kanaler, og betyde optimal brug . Det sikrer samtidig at alle CU'er har forbindelse minimum via 2 paths.

DCM Balanced Mode i Compatibility Mode fordeler automatisk belastningen ligeligt som et gennemsnit af den samlede belastning.



Balanced Mode understøtter pt. kun diske i Goal Mode, men tape styring er på vej.



I Goal Mode drejer det sig om at nå service class periode målene, hvorfor WLM justerer ud fra andre principper, f.eks. ved at give bedre kapacitet til en bestemt service class for at hjælpe den igennem til sit service mål.

For at WLM kan justere er den afhængig af en lang række måleresultater for, hvordan det rent faktisk kører. RMF målinger er en af de væsentligste input til WLM.

4.1.5 Data Management og kanal operationer

Data Management kaldes den software styrede del-proces, der tager sig af transport af data mellem de ydre enheder og det interne lager.

Denne transport kaldes også for en I/O-operation. (Input/Output).

I/O er en kompliceret affære, hvorfor mange af funktionerne til dette er lagt ud i styresystemet - så at sige usynlige for den enkelte bruger. Dette gøres dels af hensyn til effektiviteten, dels af hensyn til sikkerheden.

Sammenlignet med den hastighed hvormed CP'erne eksekverer instruktioner er I/O meget langsomt. Først og fremmest fordi der i denne proces indgår mekaniske bevægelser (af diske, tapes, printere osv.).

Så meget som muligt af I/O processen er derfor lagt udenfor CP'erne, ud i hvad man kan betragte som mindre, specialiserede processorer, der udelukkende tager sig af I/O, (Dynamic Channel Subsystem , Control Units, Front End Processors, kanaler).

Disse I/O-processorer har egne instruktionssæt og eget software i form af micro code. De specialiserede I/O CPU'er frigør dermed Main Frame'n til at fortsætte med at eksekvere andre programmer, mens I/O'en pågår.

Endvidere ser man, for hver ny version af MVS, flere og flere bestræbelser på at undgå fysisk I/O.

Det sker ved at opbevare så meget data som muligt i Real eller Expanded Storage, ud fra devisen: Den mest effektive I/O er den der slet ikke finder sted.

4.1.6 Dataset organisering

Til et givet dataset hører en given organisation af data.

For visse typer af dataset er organiseringen på forhånd bestemt. Det gælder f.eks. programbiblioteker, hvor organiseringen altid er Partioned Organized.

For andre typer gælder det, at de er fundamentet for et større database-system, og også her er organiseringen på forhånd bestemt af leverandørerne af systemet.

For atter andre gælder det, at de skal bruges af et eller flere bruger-programmer, og det er derfor op til designeren af programmet, at bestemme hvilken organisering, der vil være mest hensigtsmæssig.

Oplysninger til styresystemet om et dataset's organisering gives ved allokeringen af dette.

Et dataset's organisering bestemmer indirekte den Access Metode systemet vil benytte til I/O til det pågældende dataset.

For brugeren er det muligt at vælge mellem to forskellige typer af Access Metoder: Queued og Basic

Ved at benytte en Queued metode (ex. QSAM) opnår man, at systemet udøver visse funktioner for en, såsom:

- blokning og de-blokning
- synkroniseret I/O, dvs. at kontrollen gives først
- tilbage til brugerprogrammet, når I/O'en er færdig
- test af I/O'en
- kun fysisk I/O når bufferen er fuld.

Hvis man af en eller anden grund ønsker at have kontrol med ovennævnte funktioner direkte i bruger-programmet, må man i stedet anvende en Basic metode (ex. BSAM).

4.1.7 Access metoder

En Access Metode er et systemprogram, der på brugerprogrammets vegne gør følgende (i grove træk) :

1. Sørger for at opbygge et kanalprogram (CP). Et kanalprogram består af Channel Command Words (CCW), som er specialiserede I/O-instruktioner, der benyttes i I/O-systemets processorer.
2. Allokere I/O Buffere. En buffer er et stykke Virtual Storage, der benyttes som midlertidigt lager, mens I/O'en pågår.
3. Konstruerer diverse kontrolblokke, der bruges til at styre I/O'en med.
4. Udsteder et Supervisor Call til Execute Channel Program EXCP. Ikke alle Access Metoder benytter EXCP, men de fleste gør.
5. I tilfælde af at en Queued metode benyttes: udsteder en 'WAIT' på vegne af brugerprogrammet. Der ventes indtil I/O- 'en er tilendebragt.

4.1.8 Execute Channel Program

EXCP er en såkaldt 'I/O-driver'. En I/O-driver er en systemkomponent der kommunikerer med I/O-Supervisoren (IOS). Der findes mange forskellige I/O-drivere, men de fleste almindelige Access Metoder benytter EXCP til at 'tale' med IOS. Det er dog også muligt for en Access Metode at kommunikere direkte med IOS.

EXCP (eller anden I/O-driver) udfører følgende funktioner:

1. Sørger for at I/O-bufferne 'fixes' i det interne lager (så de ikke kan pages ud mens I/O-operationen pågår).
2. Oversætter kanalprogrammets adresser fra virtuelle adresser til real adresser. (I/O-systemet forstår ikke virtuelle adresser).
3. Foretager div. sikkerhedscheck for at sikre, at brugerprogrammet ikke får adgang til andre end sine egne data.
4. Konstruerer og opdaterer I/O-kontrolblokke.
5. Udsteder en STARTIO macro (der bliver til en Branch instruktion), for at komme ind i IOS.

4.1.9 I/O Supervisoren

IOS udfører følgende funktioner:

1. Færdiggør kanalprogrammet ved at sætte visse CCW'er foran det program som Access Metoden og I/O-driveren har lavet. Dette gøres for at sikre at bruger-programmet ikke får adgang til andre end egne data.
2. Konstruerer og opdaterer I/O-kontrolblokke.
3. Tester om pågældende device er ledig. Hvis ikke, lægger I/O-requesten på en kø.
4. Udsteder Start Sub-channel (SSCH) instruktionen. Effekten af denne er, at kontrollen overgives til Dynamic Channel Sub-system (DCS).
5. I/O'en er nu ikke længere under MVS kontrol, og eksekverer ikke længere under Central Processor kontrol.

4.1.10 Dynamic Channel Subsystem.

DCS udfører følgende funktioner:

1. Henter kanalprogrammet, og ved 'skriv', den record, der skal skrives, fra I/O-bufferen.
2. Finder, ved at kigge i kontrolblokke i Hardware System Area (HSA), det bedste 'path' til den device, datasettet ligger på.
3. Overgiver kanalprogrammet til Control Unit og kanaler.
4. Ved læs: når I/O'en kommer retur fra devicen, placerer den fysiske record i I/O-bufferen.
5. Opdaterer I/O-kontrolblok med hensyn til status af I/O'en.

Når I/O'en er tilendebragt genereres et I/O interrupt. Det bevirker at kontrollen over I/O processen flyttes tilbage til styresystemet, da IOS behandler interrupts.

IOS sørger nu for, ved hjælp af en Service Request Block (SRB) at give den ventende Access Metode (eller evt. det ventende brugerprogram ved en Basic metode) besked om at I/O'en er afsluttet. Hvorefter Access Metoden brancher tilbage til brugerprogrammet, som nu kan fortsætte.

4.1.11 Dataset typer :

Eksempler på forskellige typer af dataset :

	NAME	DSORG	RECFM	LRECL	BLK-SIZE
1	ALFA.NEW.TEST	PO	U	0	6144
2	ALFA.P1.DATA	PO	FB	80	3120
3	ALFA.P2.INDX	PS	FB	133	1995
4	ALFA.USER.PAY	DA	U	19065	19069
5	BETA.SAS.LOADLIB	PO	VBM	8206	8210
6	BETA.TEST	PS	VBA	80	84
7	DRIFT.PROD.MONTH	PS	VB	4196	4200
8	GR25.JCLLIB	VS	U	0	4096
9	SYS1.VTOCIX.VOL001	IS	F	2048	2048

1. Partitioned Organized, records: undefined længde. Access Metode: BPAM
2. Partitioned Organized, records: fixed længde, blokket. Access Metode: BPAM
3. Physical Sequential, records: fixed længde, blokket. Access Metode: BSAM, QSAM, TCAM
4. Direct Access, records: undefined længde. Access Metode: BDAM
5. Partitioned Organized, records: variabel længde, blokket, indeholder machine code kontrol karakterer. Access Metode: BPAM
6. Physical Sequential, records: variable længde, blokket, indeholder ISO/ANSI kontrol karakterer. Access Metode: BSAM, QSAM, TCAM
7. Physical Sequential, records: variabel længde, blokket. Access Metode: BSAM, QSAM, TCAM
8. Virtual Sequential, records: undefined længde. Access Metode: VSAM
9. Index Sequential records: fixed længde. Access Metode: BISAM, QISAM. Anvendes meget sjældent.

4.2 ESCON CHANNELS

Under betegnelse ESCON ligger 3 hovedområder gemt:

- Fiberoptisk udstyr
- Dynamiske koblingsmuligheder
- Koblingsmuligheder med andre typer netværker

4.2.1 Fiberoptisk udstyr:

De kendte store kobberkabler under edb-gulvet – parallel kanaler - afløses af væsentligt tyndere og lettere fiber optiske kabler – seriel kanaler.

De kendte begrænsninger i såvel afstande mellem kontrolenheder og det centrale complex og i overførselshastighederne er nu brudt.

ESCON kontrolenheder, som arbejder med LED-teknologi *), kan placeres i en afstand af op til 3 km fra det centrale complex uden særlig signalforstærkning, op i op til 9 km's afstand med 2 indskudte ESCON Directors, som signalforstærkere.

ESCON kontrolenheder, som arbejder med LASER-teknologi *), kan med ESCON XDF - Extended Distance Feature - placeres i en afstand af op til 20 km fra det centrale complex uden særlig signalforstærkning, op i op til 60 km's afstand med 2 indskudte ESCON Directors, som signalforstærkere.

Med ESCON XDF kan ESCON/LED-signaler overføres op til 20 kilometer på særlige kabler uden forstærkning.

ESCON seriel kanaler kan overføre signaler med en hastighed af 10 MB/sek over afstande på op til 60 km. På afstande op til 9 km kan signaler overføres med 17 MB/sek.

Hastighederne skal ses i relation til kobberkabernes maximum på 4,5 MB/sek.

*)

LED - Light Emitting Diode
LASER Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation

Optisk kommunikation drejer sig om at signalere med lys. Det går hurtigt og man kan sende tusinder af impulser på en gang.

Desværre er der et stort problem med lys. En lysstråle bevæger sig i en helt ret linie og den kan ikke klare forhindringer !

Som 'frilands transmission' vil lysstrålen bevæge sig væk fra jorden og ud i rummet, hvis man ikke kan fastholde og afbøje strålen.

Dette problem løser de optiske fibre, som på en gang fungerer som rør, spejle og linser. Sendes lys ind i den ene ende reflekteres lyset fremad i røret og kommer ud i den anden ende.

Tidligere har det kun været muligt at transmittere lyset over kortere afstande uden forstærkning, og bl.a. derfor har det ikke haft nogen brugsværdi indenfor f.eks. datatransmission, men til gengæld har det i mange år været benyttet indenfor lægevidenskaben som lyskilde ved indvortes undersøgelser, inspektioner og operationer (endoskoper).

Først omkring 1977 kom de første egentlige transmissionssystemer baseret på lyslederteknologi, og nu er det altså en del af hver dagen siden IBM's ES/9000 – systemer, og dermed også i de seneste CMOS complexer som zSerie 900 maskinerne.

I modsætning til telefonsamtaler i ledninger og til radiosignaler, som begge kan påvirkes af forskellige forstyrrelser, kan lyssignaler i optiske fibre ikke forstyrres af omgivelserne - eller aflyttes !

Og der kan naturligvis heller ikke opstå interferens mellem bundter af lyslederfibre/-kabler.

Selv om lyssignaler klarer sig bedre end radiosignaler, er de nært beslægtede. Fælles for dem er at det drejer sig om elektromagnetiske stråling. De bølge længder af den elektromagnetiske stråling, som det menneskelige øje kan opfatte, kalder vi lys.

I den ene ende af det synlige område ligger det ultraviolette lys, og i den anden ende det røde. Udenfor disse synlige afgrænsninger ligger henholdsvis de ultraviolette og det infrarøde.

Fortsætter man videre i den ultraviolette retning ender man i røntgen strålingen, mens man på den anden side af de infrarøde først finder mikrobølgerne (mikrobølgeovnen) og derefter radiobølgerne.

Det som adskiller forskellige radiobølger, er deres frekvens. Frekvens og bølgelængde er to sider af den samme sag. Høj frekvens indebærer kort bølgelængde og lav frekvens indebærer lang bølgelængde. Produktet af frekvens og bølgelængde er altid konstant - det er nemlig lig med lysets hastighed - 300.000 km pr. sekund.

Sætter man en bølgelængde lig med en informations-bit kan der indenfor den samme tidsenhed overføres mere information ved brug af korte bølgelængder end ved lange. Korte bølgelængder giver altså mulighed for at overføre flere informationer hurtigere og på mindre plads, så da lys har en meget kortere bølgelængde end radiobølger, kan der sendes adskillige tusinde flere signaler ad lysets vej end ad radiobølgerne.

F.eks. findes der radiobølger, der er næsten 2 meter lange, mens næsten en million lysbølgelængder kan rummes på en meter.

For at lyset ikke skal sive ud gennem fibrene eller at det skal spredes ved ustandseligt at blive kastet fra side til side inden i fibrene kræves det, at der indbygges en slags linse i fibrene, så lyset kan holdes så retlinet som muligt uden nogen sinde at komme i kontakt med ydervæggene og dermed kunne sive ud.

Bl.a. løses det ved fibrene skal være lige så tynde som lysets bølgelængde, altså ca. 1 milliontedel millimeter og lige tyk hele vejen.

Sammenligningsskema:

KARAKTERISTIK	PARALLEL	ESCON (orig. udgave)
I/O arkitekturen understøtter	S/360, S/370, 370/XA, og ESA/370	ESA/390, OS/390
Topologi	Multidrop	Switched point-to-point
Bit transmission	Parallel	Seriell
Kanalhastighed	Max 4,5 MB/sek	Max 10 MB/sek
LINK hastighed	Max 4,5 MB/sek	200 MB/sek
Transmissionsafstande: LED teknologi LASER-teknologi	Max 1,2 km	Max 3 km u. forstærkn. Max 9 km m. forstærkn. Max 20 km m. forstærkn.
Medietype	Kobberkabler	Fiber optiske kabler
Ledninger/kabel	40	2
Kabeldiameter	22,6 mm	4,8 mm
Vægt for 122 meter	181 kg	2,44 kg
Tilkobling	Statisk	Dynamisk
Devices/path	256	1024
CU'er tilkoblet én kanal	Max. 8	Max. 59 (9032)
Kanaler tilkoblet én CU	1	Max. 59 (9032)

4.2.2 Dynamiske tilkoblingsmuligheder:

Tilkoblingen foregår også anderledes med seriel-kanaler på en måde så der oftest vil være færre fysiske kabelforbindelser mellem enhederne end traditionelt.

Kanalkabler fra Channel Sub-systemet tilsluttes en særlig ESCON Director (IBM 9032 el. 9033), hvortil også kanalkabler fra kontrolenhederne tilsluttes.

Den fysiske tilkobling til ESCON Director'en kan ske under fuld produktion uden at systemet på nogen måde skal standses eller lukkes helt ned.

ESCON Director'en etablerer en switched point-to-point forbindelse på samme måde som en telefonsamtale gennemstilles i centralen. Så længe der transmitteres er forbindelsen etableret; ophører transmissionen kan Director'en benytte hardwaren til gennemstilling af en anden transmission/samtale.

Path'en mellem hver point-to-point forbindelse kaldes et LINK.

- Mange kontrolenheder kan deles om en enkelt LINK til en kanal fra en ESCON Director
- Mange kanaler kan dele en enkelt LINK til en kontrolenhed fra en ESCON Director.
- Kanaler og kontrolenheder kan tilsluttes uden at det berører andre kanaler.
- Alternative path's kan benyttes hvis der skulle opstå fejl på de primære.

Til en IBM 9033 ESCON Director Model 1 kan tilsluttes i spring på 4 fra 8 op til 16 kanaler og kontrolenheder.

Til en IBM 9032 ESCON Director Model 2 kan tilsluttes i spring på 4 fra 24 op til 60 kanaler og kontrolenheder. Model 2 kan suppleres med 2 ekstra porte til brug efter fejl i en af de andre porte.

Til de lange afstande skal Directorerne udstyres med særlige XDF-porte.

Installationer som ikke behøver de dynamiske muligheder der ligger gemt i Director anvendelsen kan tilslutte ESCON kontrolenheder direkte til det centrale complex.

4.2.3 ESCON i.forb. med ikke-ESCON kontrolenheder:

Ved hjælp af IBM's 9034/9035 ES Connection Converter's er det muligt at tilslutte ikke-ESCON kontrolenheder til fiberoptiske kanaler, så også eksisterende I/O-udstyr kan fungere sammen med de nye ES/9000 Processor Complexer.

En IBM 9034 forbinder en ESCON-kanal med en ikke-ESCON kontrolenhed, dvs. parallel enhed.

IBM 9034 kan placeres max. 122 meter fra kontrol enheden og max. 3 km fra centralenheden.

Disk sub-systemerne IBM 3880 og 3990 kan pga. timing problemer ikke placeres helt så langt væk.

- IBM 9034 til en IBM 3880 kan placeres max. 0,9 km fra kanalen
- IBM 9034 til en IBM 3990 kan placeres max. 1,2 km fra kanalen.

4.2.4 ESCON i.forb. med ESCON kontrolenheder:

- 3990 Storage Control Model 2 & 3 (Disk-controller) kan placeres op til 15 kilometer borte med en enkelt ESCON Director anbragt nær ved 3990.
- 9343 Storage Control Model D04 & DC4 (Disk-controller) kan placeres op til 43 kilometer borte ved brug af 2 ESCON Directors.
- 3490 Magnetic Tape Subsystem kan placeres op til 23 kilometer borte med bestilling af særlige optioner ved afstande over 9 kilometer.
- 3174, 3172, 3745 og RS/6000 kan placeres i afstande op til 43 kilometer.
- ESCON Channel-To-Channel afstande kan fungere op til 60 kilometer.

4.2.5 Koblingsmuligheder med andre typer netværker

Via ESCON kontrolenheden IBM 3172 Interconnect Controller kan man etablere forbindelser til andre netværker.

Ved at tilslutte en IBM 3172 Interconnect Controller med en parallel-kanal til en IBM 9034 ESCON Converter kan man kommunikere med:

- Fiber Distributed Data Interface (FDDI)
- Ethernet V2 & LAN IEEE 802.2 CSMA/CD.
- MAP (Manufacturing Automat. Protocol) V3 & LAN IEEE 802.4 Token Bus.
- IBM PC-netværk - bredbånd og basebånd.
- IBM Token Ring netværker & LAN IEEE 802.5 Token Ring, men kun i forb. med 3172 Operator Facility.

Til kontrol og styring af ESCON-forbindelserne bruges ESCON Manager til, fra centralt punkt, at kontrollere og styre adgangen gennem de tilsluttede ESCON Directorer (9032/9033).

Den kan bl.a. udføre automatiske ændringer af I/O-konfigurationen.

4.3 SYS1.PARMLIB REFERENCER TIL I/O

MEMBER NAVN	FORMÅL / FUNKTION
ALLOCCxx	Indeholder parametre til styring af

	<ul style="list-style-type: none">• dynamisk unit allokering,• unit-affinity-ignored,• håndtering af allokerings request og• håndtering af catalog fejl i forb. med unallokering. <p>Ref. særskilt eksempel på efterfølgende sider.</p>																
CONFIGxx	<p>Beskrivelse af ønsket standard konfiguration, som bruges til sammenligning med aktuell konfigurations status ved brug af kommandoen : D M=CONFIG(xx) og / eller til at re-configurere systemet med kommandoen CF MEMBER(xx) .</p> <p>Hvis en sammenligning matcher udstedes meddelelsen : IEE097I NO DEVIATION FROM REQUESTED CONFIGURATION</p> <p>Hvis en sammenligning ikke matcher udstedes meddelelsen :</p> <table><tr><td>IEE097I</td><td>SYSELM</td><td>DESIRED</td><td>ACTUAL</td></tr><tr><td></td><td>syst element</td><td>CONFIG-spec</td><td>eksisterende status</td></tr><tr><td></td><td>syst element</td><td>CONFIG-spec</td><td>eksisterende status</td></tr><tr><td></td><td>syst element</td><td>CONFIG-spec</td><td>eksisterende status</td></tr></table>	IEE097I	SYSELM	DESIRED	ACTUAL		syst element	CONFIG-spec	eksisterende status		syst element	CONFIG-spec	eksisterende status		syst element	CONFIG-spec	eksisterende status
IEE097I	SYSELM	DESIRED	ACTUAL														
	syst element	CONFIG-spec	eksisterende status														
	syst element	CONFIG-spec	eksisterende status														
	syst element	CONFIG-spec	eksisterende status														
COUPLExx	<p>Memberet skal indeholde specifikationer for hvert eneste system i SYSPLEX'et for at MVS'erne via XCF (Cross-System Coupling Facility) kan kommunikere, dvs. sende og modtage data), og for at MVS'erne, via XES (Extended Services), kan dele data med andre programmer på samme eller andre MVS'er ved brug af en Coupling Facility. Ref. særskilt eksempel på efterfølgende sider.</p>																
LOADxx	<p>Memberet indeholder information om:</p> <ul style="list-style-type: none">• I/O configurationen• Alternativ nucleus id• Information om Master Catalog• Information om SYS1.PARMLIB concatenation• Navn på SYSPLEX'et hvor systemet skal deltage• Angiver hvilke af IEASYMxx og IEASYSxx som skal bruges• Filtre så eet og samme LOADxx kan benyttes til at definere IPL-parametre for flere MVS-systemer. <p>LOADxx memberet vælges på Hardware konsollen (HMC'en) på System Control framet <SYSCTL></p>																

4.3.1 Eksempler på nogle ALLOCxx specifikationer:

PARAMETER	FORMÅL / FUNKTION
VOLUME_ENQ	Angiver politikken for enqueueing for volumes når en allokerings request må vente på en volume
POLICY	Overordnet til (WTOR – CANCEL – WAIT)
WTOR	Operatøren bedes tage stilling via messages: IEF690I THE FOLLOWING VOLUMES ARE UNAVAILABLE IEF235d jobname IS WAITING FOR VOLUMES, TO CANCEL WAIT REPLYNO
CANCEL	Systemet cancel'r jobbet, frigiver dets ressourcer og sender meddelelsen IEF251I.
WAIT	Systemet lader jobbet vente til den ønskede volume bliver frigivet. Systemet sender meddelelsen IEF488I
SPEC_WAIT	Angiver politikken når en allokerings request må vente på en specifik volume eller unit
POLICY	Overordnet til (WTOR – WAITHOLD – WAITNOH – CANCEL)
WTOR	Operatøren bedes tage stilling via messages: IEF238D REPLY de, WAIT OR CANCEL IEF244I UNABLE TO ALLOCATE xx UNITS. AT LEAST xx ALLOCATED OR OFFLINE UNITS ARE NEEDED IEF433D WAIT REQUESTED – REPLY HOLD OR NOHOLD IEF488I MUST WAIT FOR A UNIT, OR VOLUME ON UNIT Et forkert svar udløser én af følgende (udvalgte meddelelser : IEF490I DEVICE IS NOT ACCESSIBLE IEF490I REQUIRED SYSTEM MANAGEDVOLUME IS NOT AVAILABLE IEF490I DEVICE IS FOUND IN AN OFFLINE LIBRARY
WAITHOLD	Systemet holder de ressourcer der allerede er allokeret til jobbet medens det venter. Kan i værste fald forårsage en deadlock situation. Parameteren frarådes. Følges af meddelelsen : IEF488I MUST WAIT FOR A UNIT, OR VOLUME ON UNIT
WAITNOH	Systemet frigiver de ressourcer der allerede er allokeret til det job der venter. Følges af meddelelsen : IEF488I MUST WAIT FOR A UNIT, OR VOLUME ON UNIT
CANCEL	Systemet cancel'r jobbet, frigiver dets ressourcer og sender meddelelsen IEF251I.

4.3.2 Eksempler på nogle COUPLExx specifikationer:

PARAMETER	FORMÅL / FUNKTION
COUPLE	
SYSPLEX	SYSPLEX navn hvori systemet skal deltage
PCOUPLE	Angiver navnet på det primære couple dataset
ACOUPLE	Angiver navnet på det alternative couple dataset
INTERVAL	Angiver i sekunder tiden for hvornår en XCF på et andet system skal påbegynde fejlhåndtering for indeværende system, fordi XCF ikke har opdateret sin status indenfor den forventede tid. Tiden bør være sat til det dobbelte af SPINTIME i EXSPATxx-memberet, for at et evt. Spin Loop kan håndteres inden XCF's fejlhåndtering udløses.
OPNOTIFY	Angiver tiden i sekunder for, hvornår XCF skal informere operatøren om at indeværende system ikke har opdateret sin status. Tidsangivelsen skal være større end INTERVAL tiden. Operatøren modtager evt. meddelelsen IXC402D
CLEANUP	Angiver hvor mange sekunder systemet venter mellem meddelelsen til de øvrige systemer om at den lukker ned frem til den faktisk loader et non-restartable wait-state
RETRY	Angiver hvor megen tolerance XCF har for fejl på signalling path's. Jo lavere værdi – jo hurtigere standser path'en. Jo højere værdi – jo større tolerance for fejl. Parametere er default, hvis ikke andet er angivet direkte for PATHIN eller PATHOUT
PATHIN	Angiver XCF signalling path for indgående trafik
PATHOUT	Angiver XCF signalling path for udgående trafik

Se eksempel på efterfølgende side.

4.3.3 Eksempel fra SYS1.PARMLIB(COUPLExx):

```
/* ***** */
/*  SYSPLEX-NAVN OG COUPLE-DATASÆT:  */
/* ***** */
COUPLE SYSPLEX(&SYSPLEX.)
  PCOUPLE(SYS1.&SYSPLEX..XCFCPL01)
  ACOUPLE(SYS1.&SYSPLEX..XCFCPL02)
  INTERVAL(42)
  OPNOTIFY(45)
  CLEANUP(60)
  MAXMSG(800)
  CLASSLEN(4000)
  RETRY(10)
  CTRACE(CTIXCF00)
/* ***** */
PATHOUT DEVICE(C905)
PATHIN  DEVICE(C901)
/* ***** */
CLASSDEF CLASS(TCRMF)
  CLASSLEN(62464)
  GROUP(SYSRMF)
  MAXMSG(4096)
/* ***** */
DATA TYPE(CFRM)
  PCOUPLE(SYS1.&SYSPLEX..XCFCFM01)
  ACOUPLE(SYS1.&SYSPLEX..XCFCFM02)
DATA TYPE(LOGR)
  PCOUPLE(SYS1.&SYSPLEX..XCFL0G01)
  ACOUPLE(SYS1.&SYSPLEX..XCFL0G02)
DATA TYPE(WLM)
  PCOUPLE(SYS1.&SYSPLEX..XCFWLM01)
  ACOUPLE(SYS1.&SYSPLEX..XCFWLM02)
ACTIVE IODF DATA SET = SYS1.IODF04
```

4.3.4 Eksempel fra SYS1.PARMLIB(LOADxx) :

```

*=====*
HNAME    HANS
*-----*
LNAME    HLP01
IEASYM   (00,L)
IOF      **          N02          00 Y
PARMLIB  SYS1.PARMLIB
NUCLEUS  1
SYSPLEX  N0
SYSCAT   ASYS2000  SYS2.MCAT.A1
*-----*
LNAME    HLP02
IEASYM   (00,L)
IOF      **          00 Y
NUCLEUS  1
NUCLST   AM Y
SYSCAT   ASYS2000  SYS2.MCAT.A1
SYSPLEX  M1
SYSPARM  00
*-----*
LNAME    PRODA
IEASYM   (00,L)
IOF      **          C11          00 Y
PARMLIB  SYS1.C11.PARMLIB
PARMLIB  SYS1.PARMLIB
NUCLEUS  1
NUCLST   C0 Y
SYSPLEX  C1
SYSCAT   CSYS1000  SYS2.MCAT.B2
*-----*
LNAME    PRODB
IEASYM   00
IOF      **          DNI          00 Y
NUCLEUS  1
NUCLST   DN Y
SYSPLEX  S1
SYSCAT   DSYS2000  SYS2.MCAT.D2
*-----*
LNAME    KUNDE1
IEASYM   (00,L)
IOF      **          D21          I3 Y
PARMLIB  SYS1.PARMLIB
NUCLEUS  1
NUCLST   I3 Y
SYSPLEX  D2
SYSCAT   DSYS3000  SYS1.MCAT.VM
*-----*
LNAME    KUNDE2
IEASYM   (00,L)
IOF      **          BERL          00 Y
NUCLEUS  1
NUCLST   BE Y
SYSPLEX  B1
SYSCAT   BSYS1500  SYS2.MCAT.VM
*-----*
LNAME    KUNDE3
IOF      **          X11          00 Y
NUCLEUS  1
SYSCAT   DSYS1000  SYS2.MCAT.CADCAM
SYSPARM  00
*-----*
LNAME    KUNDE4

```

```

IEASYM    00
IODF      **                      00 Y
SYSPLEX   A1
PARMLIB   SYS1.PARMLIB
NUCLEUS   1
SYSCAT    BSYS1500.MCAT.KUNDEX
=====*
HNAME     GRETHE
*-----*
LPARNAME  LPMAIN
IEASYM    (00,L)
IODF      **                      00 Y
NUCLEUS   1
NUCLST    P0
SYSPLEX   P1
SYSCAT    P1500CAT.MCAT.KUNDEY
*-----*
LPARNAME  LPTEST
IEASYM    (00,L)
IODF      **                      00
NUCLEUS   1
NUCLST    BR
SYSPLEX   R1
SYSCAT    BSYS111CSYS.MCAT.FIRMA
PARMLIB   SYS1.PARMLIB
SYSPARM   C0
*-----*
LPARNAME  LPTRAIN
IEASYM    (00,L)
IODF      **          G101      00 Y
PARMLIB   SYS1.PARMLIB
NUCLEUS   1
SYSPLEX   G1
SYSCAT    NSYS2000  SYS2.MCAT.FIRMA
*-----*
LPARNAME  PROD1
IODF      **          MVS1      00 Y
NUCLEUS   1
SYSCAT    NSYS2000CSYS.MCAT.MVS1
PARMLIB   SYS1.SYSPARM
PARMLIB   MVS1.IEFPARM
PARMLIB   SYS1.PARMLIB
PARMLIB   SYS1.IBM.PARMLIB
NUCLST    1A Y
SYSPLEX   C2
SYSPARM   1C
*-----*
LPARNAME  PROD2
IODF      **          MVS4      00 Y
NUCLEUS   1
SYSCAT    ESYS111CSYS.MCAT.MVS4
PARMLIB   SYS1.SYSPARM
PARMLIB   SYS1.PARMLIB
PARMLIB   SYS1.IBM.PARMLIB
PARMLIB   MVS4.IEFPARM
NUCLST    4A N
SYSPLEX   C4
SYSPARM   4C
*-----*

```

```

EXTM13
EXTM13
IPLM11
IPLM11

```

```

IPLP10
IPLM40
IPLM40
IPLM45

```

5. MVS MESSAGES & KOMMANDOER

5.1 SYSTEM MESSAGES

En hurtig repetition (eller genopfriskning) af System Messages :

Man skal ikke forvente at en message identifier udtrykker en forkortelse, som kan hjælpe med til at forklare fra hvilket MVS-modul eller sub-system meddelelsen stammer, men man har da lov til at være heldig for nogle af de nyere messagegrupper.

5.1.1 Message Prefix

Hvad den enkelte identifier/prefix dækker kan man læse om i manualen: MVS System Messages, men her er et par eksempler :

IEAnnnX	Supervisor messages
IEFnnnX	Job Scheduler messages
IECnnnX	Data Management messages
IOSnnnX	Input/Output Supervisor messages
IKJnnnX	TSO messages
IGFnnnX	Recovery/Termination Management messages
DFHnnnX	CICS messages
DFSnnnX	IMS messages

I SYSPLEX miljøet ser vi bl.a. messages i grupperne :

IXCnnnX	Messages fra XCF - Cross Couplings Facility
IXLnnnX	Messages fra CF – Coupling Facility

Der kommer løbende nye message grupper til og enkelte af disse har f.eks. 8 karakterer i stedet for de gode gamle 7, men ellers er der ingen ændringer i måden de skal læses på.

HASPnnn	JES2 meddelelser, som er ganske anderledes opbygget bl.a.. uden reaktionskode sidst i meddelelsen.
nnn	Løbenumre er løbenumre !

5.1.2 Action Codes

Aktionskoden - det sidste tegn i message koden - dækker følgende :

- I Information: Læs det og konstater situationen, f.eks
IEE136I DATE=186.00 , TIME=11.38.16,
som rummer svaret på en DISPLAY TIME kommando
- A Action: Sæt et bånd på den anførte båndstation, f.eks
IEF233A M,0380,SL,TAPE04,JOBALFA,STEP16...
Jobbet kører ikke videre før du har udført aktionen.
- E Eventual action: Tag det færdige bånd af båndstationen
'når det passer dig', båndet skal ikke bruges mere, f.eks.
IEF234E K,0380,SL,TAPE04
- D Decision: Beslut hvilket alternativ du vil benytte, - og svar så, f.eks
17, IGF509D REPLY 'YES' , DEVICE OR 'NO'
Jobbet kører ikke videre før du har valgt og svaret.
- W Warning / Wait: Systemet har detekteret en så alvorlig fejl i afviklingen af kode, at det beslutter at placere maskinen i et WAIT STATE - og så vidt muligt med en kode der kan hjælpe operatøren, systemprogrammøren og teknikeren til at finde årsagen, få rettet fejlen og få IPL'et systemet igen : IGF910W UNRECOVERABLE MACHINE FAILURE, RE-IPL

5.1.3 Reply numre

I et SYSPLEX miljø udgør WTOR numrene en fælles pulje, og det er underordnet fra hvilken consol man svarer.

Numrene går op til 1000 hvorefter de 'wrapper' rundt om begynder forfra.

5.2 MVS KOMMANDOER

MVS kommandoer kan i princippet gives fra en hvilken som helst consol i SYSPLEX'et til et hvilket som helst medlem – det interessante er hvilke kommandoer der kun gælder for det system den er givet på, hvilke kommandoer der omfatter hele SYSPLEX'et og hvordan man i givet fald målretter sine kommandoer til det, eller for de MVS systemer man ønsker at 'ramme'.

MVS kommandoer med SYSPLEX dækning. - (Ref. manualen MVS System Commands)

KOMMANDO	FORMÅL / FUNKTION
CHNGDUMP	Har SYSPLEX dækning når alle systemer er tilsluttet samme CF og kommandoen følges af : ,SDUMP,SYSFAIL,STRLIST=
CONTROL	Forkortet: K
K kan bruges målrettet mod enhver consol med L=
K C,A	Gælder for hele SYSPLEX'et
K C,D	Kan bruges målrettet mod enhver consol med L=
K M	Gælder i hele SYSPLEX'et , undtagen med parametrene MLIM= og LOGLIM=
DISPLAY	Forkortet: D
D CF	Har SYSPLEX dækning for de systemer og CF'r som aktuelt er indmeldt i SYSPLEX'et
D CNGRP	Gælder for hele SYSPLEX'et.
D CONSOLES	Gælder hele SYSPLEX'et, undtagen D C,B og D C,U
D DUMP	Har SYSPLEX dækning med brug af OPTION parameteren. Ref. CHNGDUMP options.
D GRS	Har SYSPLEX dækning, undtagen med brug af SUSPEND. Bemærk at kommandoen D GRS,S og D GRS,RES dækker både SYSTEM og SYSPLEX information
D OPDATA	Gælder for hele SYSPLEX'et
D PFK	Kan bruges målrettet med angivelse af CN=
D R	Gælder for hele SYSPLEX'et men resultaterne kan være forskellige afhængig af den enkelte consol's routing kriterier
D WLM	Gælder hele SYSPLEX'et
D XCF,ARMSTATUS	Gælder hele SYSPLEX'et forudsat at alle medlemmer benytter samme ARM Couple Dataset
D XCF,CF	Gælder hele SYSPLEX'et for de som er tilsluttet samme CF
D XCF,COUPLE	Gælder hele SYSPLEX'et forudsat at alle systemer benytter samme type Couple Dataset som angives i TYPE= (ref. manualen: MVS System Commands)
D XCF,GROUP	Gælder for hele SYSPLEX'et
D XCF,POLICY	Gælder hele SYSPLEX'et forudsat at alle systemer benytter samme type Couple Dataset som angives i TYPE= (ref. manualen: MVS System Commands)
D XCF,STRUCTURE	Gælder hele SYSPLEX'et for de som er tilsluttet samme CF
D XCF,SYSPLEX	Gælder for hele SYSPLEX'et
MONITOR	Kan bruges målrettet mod enhver consol med L=
MOUNT	Kan bruges mod enhver tape unit som kan switches automatisk indenfor SYSPLEX'et
Fortsættes ->	

MVS kommandoer med SYSPLEX dækning , fortsat - (Ref. manualen MVS System Commands)

KOMMANDO	FORMÅL / FUNKTION
REPLY	Gælder for hele SYSPLEX'et
RESET CN	OBS ! Skal udstedes fra det system hvor consollen er tilsluttet for at undgå uforudsigelige SYSPLEX resultater
ROUTE	Gælder for hele SYSPLEX'et
SEND	Gælder for hele SYSPLEX'et hvad angår SEND til consoller, men ikke til TSO-brugere på tværs i SYSPLEX'et
SET CNGRP	Gælder for hele SYSPLEX'et forudsat at alle medlemmer benytter samme SYS1.PARMLIB
SET DAE	Gælder for hele SYSPLEX'et forudsat at alle medlemmer benytter samme SYS1.PARMLIB, og samme DAE dataset
SET GRSRNL	Gælder for hele SYSPLEX'et forudsat at alle medlemmer benytter samme SYS1.PARMLIB
SET SMS	Gælder kun hvis man med kommandoen ændrer ACDS eller COMMDS. Gælder for hele SYSPLEX'et forudsat at alle medlemmer benytter samme SYS1.PARMLIB og er i samme SMS complex
SETSMS	Gælder kun hvis man med kommandoen ændrer ACDS, SCDS eller COMMDS, og at alle er med i samme SMS complex..
SETXCF FORCE	Gælder hele SYSPLEX'et for de som er tilsluttet samme CF
SETXCF COUPLE	Gælder kun hvis man angiver PSWITCH, ACOUPLE eller PCOUPLE, og hvis alle systemer har adgang til det angivne Couple Dataset
SETXCF START	Gælder kun i SYSPLEX'et ved angivelse af POLICY eller REBUILD
SETXCF STOP	Gælder kun i SYSPLEX'et ved angivelse af POLICY eller REBUILD
STOPMN	Gælder kun i SYSPLEX'et med angivelse af L=
STOPTR	Gælder kun i SYSPLEX'et med angivelse af L=
SWITCH CN	Gælder i hele SYSPLEX'et
TRACK	Gælder kun i SYSPLEX'et med angivelse af L=
UNLOAD	Kan bruges mod enhver tape unit som kan switches automatisk indenfor SYSPLEX'et
VARY	Forkortet : V
V CN	Gælder i SYSPLEX'et forudsat, undtagen hvis man udsteder kommandoen : V CN(xx),ONLINE uden angivelse af SYSTEM=, at SYSTEM= ikke er angivet i SYS1.PARMLIB(CONSOLxx) eller at consollen aldrig har været aktiv i SYSPLEX'et.
V .. MSTCONS	Gælder for hele SYSPLEX'et ved angivelse af conname
V SMS,STORGRP	Gælder for hele SYSPLEX'et forudsat at man angiver ,ALL og at alle systemer er i samme SMS complex
V SMS,VOLUME	Gælder for hele SYSPLEX'et forudsat at man angiver ,ALL og at alle systemer er i samme SMS complex
V XCF	Gælder for hele SYSPLEX'et
V WLM	Gælder for hele SYSPLEX'et

5.2.1 ROUTE

Et af formålene med at samle et antal MVS'er i et SYSPLEX er at kunne overvåge og styre alle MVS'er som én samlet fra én MCS consol – eller et begrænset antal. Det er altså ikke nødvendigt at have MCS consoller tilsluttet alle MVS'er i SYSPLEX'et, men det kan da være en god ide, hvis der sker fejl og en af MVS'erne skal trækkes ud af SYSPLEX'et, IPL'es og indmeldes igen.

Med ROUTE kommandoen kan man sende (næsten) alle kommandoer (MVS, JES2, JES3 m.fl.) ud i SYSPLEX'et til :

en enkelte MVS
en gruppe af MVS'er
alle MVS'er i SYSPLEX'et

KOMMANDO	FORMÅL / FUNKTION
ROUTE	Kommandoen sender vedhæftede kommando ud til eksekvering på de enkelte MVS'er , f.eks. : ROUTE *ALL,V (380,381,382),OFFLINE ROUTE PROD4,D U,,,488,4,L=CON2 ROUTE T=15,*ALL,D T ROUTE T=0,*ALL,S JES2 ROUTE *OTHER,\$PI1-4

Med L= parameteren ønskes svaret på kommandoen (her display time) sendt til den specifikke consol.

Med T=15 angiver man at systemet skal samle svarene fra hver modtager MVS og præsenteres dem samlet om 15 sekunder (aggregated response). Default er 30 sekunder når man ikke benytter T= .

Eksempel :

```
ROUTE *ALL,V (380,381,382),OFFLINE
IEE421I RO *ALL,V (380,381,382),OFFLINE
SYSNAME      RESPONSES -----
MVS1         380 NOW OFFLINE
MVS1         381 NOW OFFLINE
MVS1         382 NOW OFFLINE
PROD4        380 NOW OFFLINE
PROD4        381 NOW OFFLINE
PROD4        382 NOW OFFLINE
```

Med T=0 angiver man, at svarene ikke skal samles, men præsenteres i den takt de indløber.

OBS ! Brug ikke

KOMMANDO	FORMÅL / FUNKTION
DUMP	Brug IKKE ROUTE DUMP, men brug DUMP med REMOTE REPLY option (ref. manualen MVS System Commands)
D U,,,440,100	Brug IKKE ROUTE i forb. med kommandoer som giver meget omfattende svar.

Send IKKE ROUTE kommandoer af sted oftere end hvert ½ minut, da det i værste fald kan give konflikter og forsinkelser i MVS systemernes kommandohåndtering – hvis ROUTTIME=30 (default).

Denne parameter kan ændres med MVS kommandoen :

CONTROL M,ROUTTIME= / K M,ROUTTIME=

5.2.2 DISPLAY

DISPLAY kommandoen benyttes til at trække en aktuel status på systemets forskellige ressourcer og/eller aktiviteter.

Nedenstående skema dækker ikke alle muligheder, og primært mulighederne indenfor konfiguration og ressourcestyring. Ref. manualen: MVS System Commands.

Kommandoen kan enten skrives helt ud som DISPLAY eller forkortes til D .

KOMMANDO	FORMÅL / FUNKTION
D CF	Information om Couplings faciliteterne D CF,CFNAME=(cfnavn)
D CNGRP	Status på konsol grupper D CNGRP D CNGRP,G
D CONSOLES	Viser status på enkelt konsoller eller flere D CONSOLES,ACTIVE
D ETR	Status på fælles uret: External Timer Reference. D ETR D ETR,DATA
D IOS,?	Viser aktuelle I/O konfiguration D IOS,CONFIG D IOS,CONFIG(EDT) D IOS,CONFIG(HSSA)
D IPLINFO	Aktuel IPL information D IPLINFO
D M=?	Display Matrix til konfigurationsoversigter; cpu'er, devices, channels og storage (de centrale ressourcer). Hovedkommandoerne ser således ud: D M=CHP D M=CONFIG(xx) D M=CPU(x) D M=DEV(xxx) D M=ESTOR(eeeM-eeeM) D M=STOR(sssM-sssM) D M=HIGH D M=HSA D M=SIDE
D U	Display Units; enkelte eller gruppevis D U,TAPE,ONLINE D U,IPLVOL D U,VOL=volnr
D WLM	Status på Work Load Manager set up D WLM,SYSTEM=sysnavn D WLM,APPLENV=applenv D WLM,SCHENV=schenv D WLM=RESSOURCE=resnavn
Fortsættes ->	

KOMMANDO	FORMÅL / FUNKTION
D XCF	Status på Cross Couplings Facility. Hovedkommandoerne ser således ud: D XCF,PATHIN D XCF,PATHOUT D XCF,SYSPLEX D XCF,COUPLE D XCF,CLASSDEF D XCF,STRUCTURE D XCF,CF D XCF,POLICY D XCF,ARMSTATUS

Eksempel :

```
D IOS,CONFIG
IOS506I 11.35.21 I/O CONFIG DATA 309
ACTIVE IODF DATA SET = SYS1.IODF04
CONFIGURATION ID = MVSCP          EDT ID = 00
TOKEN:  PROCESSOR DATE      TIME      DESCRIPTION
SOURCE: INTRANET 98-12-22 15:54:52 SYS1      IODF03
```

```
D XCF
IXC334I 12.15.28 DISPLAY XCF 433
          SYSPLEX PLEX1:      PROD
```

```
D ETR
IIEA282 ETR STATUS SYNCORNIZATION MODE = CPC=side
CPC PORT 0 CPC PORT 1
          enb          enb
          op           op
```

5.2.3 VARY

VARY kommandoen benyttes til styring af devices – enkeltvis eller gruppevis -, og til styring af channel path's.

Kommandoen 'tilmelder eller framelder' devices overfor operativsystemet. Nedenstående skema dækker ikke alle muligheder. Ref. manualen: MVS System Commands.

Kommandoen kan enten skrives helt ud som VARY eller forkortes til V .

KOMMANDO	FORMÅL / FUNKTION
VARY CN,?	Problem Determination Mode for system konsoller VARY CN,ACTIVATE VARY CN,DEACTIVATE
VARY cadr,?	Tilknytter en konsol (konsol adresse) til MVS-systemet eller gør en konsol til Master-konsol VARY A02,CONSOLE VARY A02,MSTCONS
VARY dadr,?	Kobler en device (device adresse) til eller fra overfor MVS-systemet. VARY 02F,OFFLINE VARY 380,ONLINE
VARY PATH(?)	Åbner eller lukker for adgang via den anførte channel path mellem angivne device adresser og host. VARY PATH((390-398,490),2),OFFLINE VARY PATH((390-398,490),2),ONLINE
VARY SMS,?	Ændrer status på Coupling facilitetens cache, structures og volumes. VARY SMS,CFCACHE,ENABLE VARY SMS,CFCACHE,QUIESCE VARY SMS,CFVOL VARY SMS,SHCDS VARY SMS,CFRESET VARY SMSVSAM,ACTIVE m.fl.
VARY WLM	Kontrollerer det aktuelle Work Loads applikations miljø og service politikker. VARY WLM,APPLENV VARY WLM,POLICY
VARY XCF	Fjerner et system fra XCF Sysplex VARY XCF,navn,OFFLINE IPL er herefter den eneste vej til at få MVS systemet kørende igen.

5.2.4 CONFIG

Kommandoen kan enten skrives helt ud som CONFIG eller forkortes til CF.

KOMMANDO	FORMÅL / FUNKTION
CF ?	Benyttes som display-kommando for at se hvilke enheder som er/kan konfigureres med øvrige CONFIG-kommandoer. Denne kommando findes kun i anførte 2 udgaver som afleverer sine svar via message koderne IEE521I og IEE522D. CF ONLINE CF OFFLINE
CF MEMBER(mn)	Rekonfigurere systemet's opsætning ved hjælp af specifikationer i anførte member. Indholdet sammenlignes med aktuelle status på channels og devices, og differencerne vises. CONFIG MEMBER(04)
CF ress	Rekonfigurere de centrale ressourcer anført som "ress" – dvs. tilkoble (ONLINE) eller frakoble (OFFLINE). CF CHP CF CPUAD CF ESTOR CF STORAGE CF VF

5.2.5 SET

KOMMANDO	FORMÅL / FUNKTION
SET IPS=	Loader et nyt parameterset ind fra SYS1.PARMLIB(IEAIPSxx) til styring af performance
SET ICS=	Loader et nyt parameterset ind fra SYS1.PARMLIB(IEAICSxx) til styring af performance
SET DAE=	Loader et nyt parameterset ind fra SYS1.PARMLIB(ADYSETxx) til styring af DUMP analyse (Dump Analysis Elimination)
SET EXS=	Loader et nyt parameterset ind fra SYS1.PARMLIB(EXSPATxx) til styring af HOT IO, SPINN LOOP mm.
SET IOS=	Loader et nyt parameterset ind fra SYS1.PARMLIB(IECIOSxx) til styring af MIH

5.2.6 SETxxx

KOMMANDO	FORMÅL / FUNKTION
SETDMN	Kan ændre min/max grænser for antal address spaces indenfor et ressource domain i Compatibility Mode.
SETETR	Åbner (enabler) en ETR port som har været afbrudt (disabled) f.eks. efter et hardware problem.
SETIOS	Loader et nyt parameterset ind fra SYS1.PARMLIB(IECIOSxx) til styring af I/O konfigurationen (se : SET IOS=xx), men kan også ændre specifikationer via kommandoen for MIH (se : SET EXS=xx).
SETLOGRC	Skifter logging metode mellem DATASET (SYS1.LOGREC) og LOGSTREAM (SYSPLEX.LOGREC.ALLRECS)
SETRRS	Hedder egentlig SETRRS CANCEL og bruges til at standse Ressource Recovery Services, hvilket kun yderst sjældent bør forekomme og kommandoen kun bruges på foranledning af systemprogrammør. Virker SETRRS CANCEL ikke er der kun én vej: MVS kommandoen FORCE jobname,ARM
SETSMF	Loader et nyt parameterset ind fra SYS1.PARMLIB(SMFPRMxx) til styring af SMF registreringer
SETSMS	Se efterfølgende oversigt. (OBS !)
SETXCF	Se efterfølgende oversigt for SETXCF alene.

OBS ! Specielt for SET SMS / SETSMS :

FORSKEL	SET SMS kommandoen	SETSMS kommandoen
Hvor og hvornår skal de bruges	Loader nye SMS parametre ind hvis SMS kører i forvejen. Hvis SMS ikke kører startes SMS som med angivne parameter set.	Ændrer kun SMS parametre, hvis SMS kører
Hvorfra kommer parametrene / kontrolinformationen	Fra SYS1.PARMLIB (IGDSMSxx)	Fra consollen
Hvilke standardværdier (defaults) gælder	Bruges hvor intet andet er angivet	Ingen defaults. Ikke angivne parametre forbliver uændrede

5.2.7 SETXCF kommandoen

KOMMANDO	FORMÅL / FUNKTION
SETXCF COUPLE,PSWITCH	<p>PSWITCH skifter det alternative Sysplex Couple Dataset Gælder til at blive det primære.</p> <p>ASWITCH angiver hvilket Sysplex Couple Dataset der skal være det alternative.</p> <p>OPNOTIFY=time angiver hvor længe systemet må være inoperativt før operatøren promptes. default er 3 sekunder.</p> <p>TYPE=navn peger på de andre Couple dataset:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ARM (Automatic Restart Manager) - CFRM (Coupling Facility Ressource Manager) - LOGR (System Logger) - SFM (Sysplex Failure Manager) - WLM (Workload Manager)
SETXCF FORCE	Bruges til at rydde op i strukturer med angivelse af STRUCTURE navn, CONNECTION mv. Ref. manualen: MVS System Commands. Kommandoen er som alle andre FORCE-kommandoer farlig, hvis man ikke er bekendt med virkemåde og konsekvenser.
SETXCF MODIFY	Benyttes til at ændre XCF parametre, f.eks. PATHIN/PATHOUT device adresser mv.
SETXCF PRSMPOLICY	Her er der kun 2 muligheder : DEACTIVATE / ACTIVATE=member
SETXCF START	Benyttes til at starte forskellige XCF aktiviteter, ændre parametre i samme moment mv.
SETXCF STOP	Modsvare START kommandoen.

6. PR/SM

6.1 PR/SM - Processor Ressource / System Managed

PR/SM er en kombineret hardware- og microcode facilitet, som er standard på alle maskiner fra IBM ES/9000-serien til de nyeste zSerie 900 CMOS maskiner.

Brug af PR/SM betyder at complexet kører i LPAR-mode.

LPAR er forkortelsen for Logical Partition, som betyder at complexets ressourcer kan fordeles blandt flere, evt. forskellige, styresystemer.

Nogle af ressourcerne tildeles som delvis dynamiske (CS, ES og CHPID's) og andre som fuldt dynamiske (CP).

Forskellige styresystemer kan køre samtidig/parallelt på det samme Processor Complex i hver sin LPAR.

En logisk partition (LPAR) inkluderer:

- En eller flere Logiske Processorer
- Evt. en eller flere Vector Processorer
- Et antal MB Central Storage
- Evt. et antal MB Expanded Storage
- En eller flere Channel Paths

For alle ES/9000-modeller gælder at max. 7 LPAR's kan defineres når maskinerne kører i SI-mode (Single Image), og max. 14 LPAR's, når maskinerne kører i PP-mode (Physical Partitioned).

For de mindre modeller i både IBM 3090- og IBM ES/9000-serien anbefales det dog at begrænse sig til max. 4 LPAR's pga. deres ydeevner, eller mangel på samme.

Formål og anvendelse af LPAR's kunne være følgende:

Forskellige styresystemer kan anvendes samtidig uden at man nødvendigvis skal anskaffe 2 eller flere fysiske maskiner.
Konverteringsformål, f.eks. fra VSE til MVS; adskillelse af aktuel produktion og test under 2 forskellige styresystemer.
Adskillelse af produktion og test, begge under samme type styresystem, men således at testen ikke kan påvirke den aktuelle produktion.
IMS-systemer med XRF (Extended Recovery Facility) kan køre i flere LPAR's i stedet for på hver sin fysiske maskine
Facility Management med hver sin kunde/bruger i hver sin LPAR.
Isolering af store sub-systemer i hver sin LPAR, f.eks. forskellige CICS-systemer, TSO m.fl.

6.1.1 LPAR's har følgende karakteristik:

LPAR's skal opfattes som maskiner i maskinen.

Kan operere i enten ESA/390-mode, som omfatter drift af kun eet styresystem på maskinen, eller i LPAR-mode, som tillader opsplitting af de fysiske ressourcer blandt flere, evt. forskellige, styresystemer.

Valget foretages på PCE'ens <CONFIG>-frame og resulterer i indlæsning af korrekt microcode under POR/IML.

Til det givne valg hører et tilsvarende IOCDS med fordeling af I/O-ressourcerne.

På PCE'ens <IOCDSM>-frame vælges enten BASC eller LPAR, som resulterer i indlæsning af det korrekte IOCDS.

TOD clock følger den enkelte LPAR, hvorfor TOD-key og tilsvarende Service Language command ikke kan anvendes.

Automatisk TOD fra SYSDEF-frame kan anvendes.

Styresystemerne i de enkelte LPAR's opererer uafhængigt af hinanden, men kan evt. dele visse I/O-enheder via tilkobling til delte kontrolenheder.

Anvendelse af storage sker isoleret. Hverken Central Storage eller Expanded Storage kan deles mellem aktive LPAR's.

Begge storage-typer kan omkonfigureres mellem LPAR's i det omfang det er forberedt på PCE'ens <LPDEF>-frame.

På IBM 3090 kræver det at der ikke kører noget i de involverede LPAR's, mens man på IBM ES/9000 kan fordele en standset LPAR's ressourcer dynamisk med MVS CONFIG-kommandoer under fortsat drift.

Channel Path's dedikeres til den enkelte LPAR under driften, men kan flyttes med styresystem kommandoer mellem de enkelte LPAR's uden forstyrrelser af aktiviteterne i de enkelte LPAR's.

Muligheden forudsætter at channel-path'ene er defineret som Re-Configurable i IOCP'et, hvilket kan kontrolleres på PCE-'ens <LPCHNA>-frame.

CP'erne kan enten være dedikeret til en LPAR eller deles mellem dem. Dedikerede CP'er kan ikke arbejde for andre LPAR's, mens delte CP'ers kraft fordeles mellem Logiske Processorer (LP'er) i de enkelte LPAR's efter behov.

Til hver LPAR defineres et antal LP'er hvis antal maksimalt svarer til complexets antal Fysiske Processorer.

En LPAR kan ikke både have dedikerede Fysiske Processorer og samtidig trække på kraft fra Logiske Processorer.

Tilsvarende defineres et antal Vector Processorer og/eller ICRF'er (Integrated Cryptographic Facilities).

6.1.2 Særlige forhold:

Normalt fungerer det enkelte styresystem i en LPAR på samme måde som hvis det kører i basic mode, men der er følgende undtagelser/afvigelser:

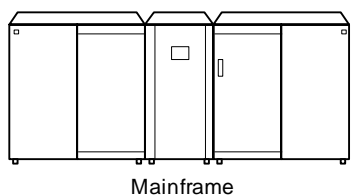
Under MVS/XA og MVS/ESA tillades kun STATISK partitionering eller merging. (PP- til SI-mode eller SI- til PP-mode)

Fysisk rekonfiguration af ressourcer, med undtagelse af Channel Path's er ikke tilladt i LPAR-mode.

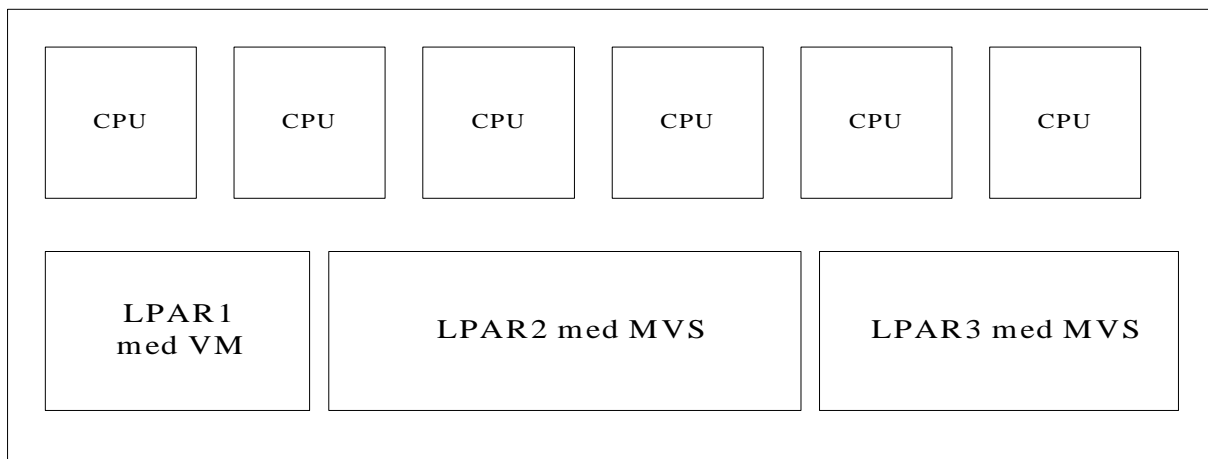
6.1.3 I/O-configuration og LPAR:

Channel Paths i et LPAR-IOCDS er tildelt til en logisk partition (LPAR) og ikke til selve processor complexet.

I/O-information i et LPAR-IOCDS er organiseret mod en logisk partition, som har sit eget syn på I/O sub-systemet, har egne sub-channels og logiske control units.



Multi-processor i LPAR mode



6.1.4 LPAR IOCDS har følgende karakteristik:

Logiske partitioner er navngivet i et LPAR IOCDS

Alle channels paths, som er defineret i et IOCDS skal være assignet til logiske partitioner i et LPAR IOCDS.

Channel Paths i et LPAR IOCDS kan specificeres som reconfigurable, hvilket indikerer at de(n) pågældende Channel Path's kan flyttes rundt mellem LPAR's.

Device numre i et LPAR IOCDS kan være identiske for de specificerede LPAR's.

Der kan angives op til 4 Channel Paths til en device fra en LPAR.

Der kan defineres det nødvendige antal byte MPX til den enkelte LPAR, men der er ingen kontrol af om tilsluttede enheder kan operere i byte mode.

IOCP Ver. 3 Level 1 og nyere giver mulighed for at specificere op til 12 IOCDS'er som en blanding mellem BASIC eller LPAR.

6.2 PR/SM contra VM

Ideen er den samme, som ligger til grund for VM/? systemer, hvor man kan definere en række virtuelle "bruger maskiner", som kan køre hvert sit styresystem f.eks. MVS/ESA, VSE/ESA el. OS/390.

Disse virtuelle maskiner optræder over for hvert enkelt styresystem som en hel processor, mens der i virkeligheden er tale om, at VM/? overordnet griber ind i udstedelsen af I/O og oversættelse af storage adresser, hvilket naturligvis kræver lidt ekstra maskinressourcer (overhead).

I et sådan VM/? system har man mulighed for at gøre een af de definerede maskiner til "foretrukken gæst" (preferred guest), hvilket betyder, at den ene udvalgte maskine får tildelt en bestemt del af de reelle ressourcer som storage og channel-paths.

Den udvalgte maskine vil så slippe for at blive overvåget af VM/? idet udstedelsen af I/O's og storage adressering nu arbejder på virkelige/reelle ressourcer og ikke behøver oversættelse og evt. omdirigering fra VM/?.

Det er således klart, at een maskine vil køre langt bedre end de øvrige maskiner defineret i et VM/? system.

PR/SM kan siges at levere de samme funktioner som VM/? med hensyn til at opdele en processor i flere mindre maskiner med hver sit styresystem.

Den afgørende og store forskel er dog, at PR/SM er en kombineret hardware- og microcode facilitet, hvorved de definerede maskiner (logiske partitioner) ikke er underkastet noget ekstra ressourceforbrug fra et stykke overordnet software (VM/?).

Hver enkelt defineret maskine kan siges at være en "foretrukken gæst" med alle de fordele det fører med sig.

6.3 PR/SM – i LPAR-mode

Med kørsel i LPAR-mode vil maskinernes PCE-konsol se lidt anderledes ud, ligesom brug af tastaturets special taster og brug af Service Language Command's skal ske under hensyntagen til de logiske partitioner.

Før man benytter PCE- frames er man nødt til at tage stilling til om den påtænkte operation er gældende for den fysiske maskine eller for en logisk partition

Gælder det en logisk partition er man nødt til at angive hvilken LPAR man ønsker at arbejde med, og til dette brug findes Service Language kommandoen: SETLP.

SETLP xxx kommandoen angiver, at system console operationer fra nu af arbejder med LPAR xxx.

Udstedes SETLP uden parametre vil alle definerede LPAR's blive listet i service log.

For at undgå fejl når der stoppes eller startes en LPAR, når man har flere forskellige LPAR's kørende, er der en LOCKLP-kommando, som låser den angivne LPAR

Funktioner som LOAD, RESTART, START, STOP og SYS RESET kan udføres uden at der først er udstedt en UNLOCKLP kommando.

En IPL af LPAR ser altså ud som følger.

- SETLP PROD
- UNLOCK PROD
- F SYSCTL
- A3 (IPL aktiveres)
- LOCKLP PROD

6.4 PR/SM – PCE-konsollen på ES/9000

Brug af PR/SM betyder at complexet kører i LPAR-mode.

LPAR er forkortelsen for Logical Partition, som betyder at complexets ressourcer kan fordeles blandt flere, evt. forskellige, styresystemer.

Nogle af ressourcerne tildeles som delvis dynamiske (CS, ES og CHPID's) og andre som fuldt dynamiske (CP).

Forskellige styresystemer kan køre samtidig/parallelt på det samme Processor Complex i hver sin LPAR.

En logisk partition (LPAR) inkluderer:

- En eller flere Logiske Processorer
- Evt. en eller flere Vector Processorer
- Et antal MB Central Storage
- Evt. et antal MB Expanded Storage
- En eller flere Channel Paths

For alle ES/9000-modeller gælder at max. 7 LPAR's kan defineres når maskinerne kører i SI-mode (Single Image), og max. 14 LPAR's, når maskinerne kører i PP-mode (Physical Partitioned).

For de mindre modeller i både IBM 3090- og IBM ES/9000-serien anbefales det dog at begrænse sig til max. 4 LPAR's pga. deres ydeevner, eller mangel på samme.

Statusbilledet på PCE-konsollen vil i LPAR-mode tage lidt anderledes ud end ellers:

System Token	Target Partition Name	Processors Defined to this Partition	Logical Processor Status	PSW
SYSMVSA	LPPROD	0 .. 1.. 2 ..	L. P.	*****

Tekst/Kode forklaring :

System Token

Er systemets overordnede navn, som kommer fra <SYSDEF> framen.

Target Partition Name:

Navnet på den LPAR (logiske partition) hvori man befinder sig netop nu. Navnelisten kan ses på frame <LPDEF> og måden at skifte til den ene eller anden LPAR på er med SLC kommandoen: SETLP

Processors Defined to This Partition

Angiver processor numrene på de LOGISKE processorer som er defineret for partitionen

Logical Processor Status:

L angiver at en LOGISK processor er i CHECK-STOP state eller TEST

P angiver at en FYSISK processor er i CHECK-STOP state eller TEST

PSW:

...rullende Program Status Word.

Følgende Service Language Commands kan ikke bruges i en LOCK'ed LPAR:

- INTERRUPT
- LOAD
- LOAD CLEAR
- RESTART
- START
- STOP
- STORSTAT
- SYSRESET
- SYSRESET CLEAR

Når de forskellige LPARS er IPL'et og alt kører stabilt, vil der ikke være de store forskelle i driften af en LPAR og en almindelig processor.

I det hele taget vil der ikke være det store behov for at ændre LPAR setup under drift, men der kan dog være situationer hvor man ønsker at ændre på fordelingen af de forskellige ressourcer eller tildele en partition en anden vægtningsfaktor. I denne forbindelse skal man gøre sig klart, at der er visse ting man kan ændre mens den, eller de, berørte partitioner er i drift, ligesom der er ændringer som kræver en de-aktivering af de berørte partitioner.

Under forudsætning af, at det styresystem som er loadet i partitionen er MVS/XA eller MVS/ESA, vil følgende ændringer kunne foretages i flugten :

- Rekonfigurering af CHANNEL PATH's
- Ændring af partitionernes vægtningsfaktor

Såfremt man ønsker at ændre noget af det følgende er en deaktivering/aktivering påkrævet. :

- ændret ID (navn)
- ændret processing mode (370 el. ESA)
- dedikeret processor
- ændret central eller expanded storage
- ændret central processor eller vector facilitet
- ændring til/fra automatisk IPL

6.5 PR/SM - LPAR Definition's på ES/9000

På de mange ES/9000-maskiner kan man under PR/SM og LPAR afvikle opgaver under følgende systemer:

- Mode S/370 almindelig 370 arkitektur
- Mode ESA/370 XA og ESA arkitektur
- Mode LPAR Logisk Opdelt (PR/SM XA/ESA)

PR/SM er en kombineret hardware- og microcode facilitet og med dette følger ny microcode som igen medfører nye System ConsoleFrames.

Een af disse er <LPDEF>, hvor man kan definere de fysiske ressourcer til de logiske partitioner, dvs. fordele Central Storage, Expanded Storage, antal logiske processorer, antal vector processorer og antal channel-path's. Den faktiske fordeling af channel-path's er givet fra det loadede IOCDs.

Ligeledes angives IPL-unit for den definerede partition og sågar IPL-parm kan specificeres til hver enkelt LPAR.

ES/9000-maskinernes <LPDEF>-billede afviger fra 3090's ved en underopdeling i Wiew's

Summary, Description, Storage, Processor, Auto IPL og One Partition

På et <LPCTL>-frame defineres fordelingen af processorkraft mellem de definerede Logiske Processorer i form af vægt faktorer som omregnet viser en procent fordeling.

På et <LPSTMAP>-frame aflæses de faktiske (og fysiske) storage adresser på defineret storage pr. LPAR's.

På et <LPCHNA>-frame kan man aflæse den faktiske fordeling af CHPID'er mellem de enkelte LPARS.

Support processorens console fungerer nu som console for både den FYSISKE maskine samt for hver af de LOGISKE maskiner.

Fra den FYSISKE konsol sker al power styring, IML, konfigurering og Problem Analysis, RSF og System Activity Display. *)

System Activity Display kan opsættes til at vise enten FYSISK forbrug på tværs af alle LPAR's, forbrug i den enkelte LOGISKE partition eller kombinationer heraf.

Fra de LOGISKE konsoller foretages individuel IPL af styresystemer.

Skift mellem de LOGISKE konsoller sker ved brug af PCE'ens Service Language Commands:

SETLP LPARnavn	skifter LPAR
UNLOCKLP LPARnavn	åbner for adgangen og tillader ændringer
LOCKLP LPARnavn	låser for adgangen og forhindrer f.eks. IPL
ACTLP LPARnavn	aktiverer LPAR'en og tillader f.eks. IPL^
DEACTLP LPARnavn	de-aktiverer LPAR'en. Ressourcer herfra kan evt. fordeles mellem andre.

Opsætning af LPAR's sker fra frame <LPDEF> hvor man først udpeger det ønskede WIEV (C=?), derefter den ønskede PARTITION (A=?) og til sidst vælger ACTION=3 - Update.

Der poper nu et indtastningsfelt op i linien umiddelbart under den angivne LPAR. Cursoreren manøvreres fra felt til felt med TAB-tasten.

Ikke alle ændringer via <LPDEF> kan foretages mens der kører noget i den pågældende LPAR (LPAR'en er ACTIVE).

6.6 LPDEF - Logical Partition Definition

LPDEF billedernes overskrifter har følgende betydning:

PARTITION Kan ikke ændres

Indeholder navnet på den enkelte logiske partition. Navnet kan ikke ændres på billederne. Det er fastlagt i forb. med genereringen af IOCDS'et.

Afhængig af maskinstørrelse og microcode-niveau vil den fysiske maskine kunne opdeles i enten 4 eller i 7 logiske partitioner.

S Kan ikke ændres

Status for partitionen.

A = ACTIVATED dvs. at et styresystem kan startes i partitionen.

D = DE-ACTIVATED betyder at der ikke kan startes et styresystem.

P = Afventer automatisk aktivering

ID Kan ændres i billedet

Er en hexadecimal IDent for den enkelte LPAR. Værdierne sættes i intervallet hex. 00-0F med en ensydig ID for hver LPAR

MODE Kan ændres i billedet

Angiver i hvilken mode (370 eller ESA) den pågældende LPAR skal operere i.

L/U Kan ændres med kommando

L angiver at partitionen er LOCKED / låst for kommandoer

U angiver at partitionen er UNLOCKED / åben for kommandoer

MSG Kan ikke ændres

S indikerer at en meddelelse fra styresystemet (MVS) skal håndteres via PCE-rammen <SCPMSG>

O indikerer at en meddelelse fra styresystemet (MVS) skal håndteres via PCE-rammen <OPRMSG>

* indikerer at en meddelelse fra styresystemet (MVS) skal håndteres enten via PCE-rammen <OPRMSG> eller <SCPMSG>

. indikerer at der ikke er ventende meddelelser fra MVS'en.

SUM Kan ikke ændres

X indikerer at mindst een af CP'erne i en partition er i CHECK- STOP- state.

T indikerer at den logiske partition er i TEST-mode.

* indikerer at den logiske partition er i TEST-mode og, at mindst een af CP'erne i den partition er i CHECK-STOP-state.

. indikerer at ingen CP'er i den partition er i CHECK-STOP-state og, at den logiske partition ikke er i TEST-mode.

CHPS Kan ikke ændres

Viser antallet af allokerede kanaler til den enkelte LPAR, som det er defineret i IOCDs'et.

HPPI Kan ændres

High Performance Parallel Interface

Y
N

CENTRAL INIT Kan ændres i billedet

Angiver den ønskede mængde af Main Storage angivet i blokke af 1 MB som skal tildeles til den pågældende LPAR ved initiering af complexet.

Det til rådighed værende storage er: Den totale mængde Main Storage minus storage allokeret til andre LPAR's samt storage til HSA arealet.

Er CENTRAL ORIG ikke defineret vil systemet placere LPAR'en i et tilfældigt ledigt storage areal.

Hvis der ikke er tilstrækkelig ledig storage til at opfylde CENTRAL INIT vil LPAR'en ikke blive etableret.

CENTRAL RSVD Kan ændres i billedet

Angiver den ønskede mængde af Main Storage angivet i blokke af 1 MB som dynamisk kan tilføres, med MVS'ens CONFIG-kommando, i det omfang det ikke udnyttes af andre LPAR's.

Det reservede storage areal skal være i direkte tilknytning til (contiguous) INIT STORAGE, og på højere adresser.

Benyttes CENTRAL RSVD skal CENTRAL ORIG defineres.

0 betyder, at CENTRAL INIT-værdien er gældende, uden mulighed for ændringer, i det tidsforløb LPAR'en er aktiv.

CENTRAL ORIG Kan ændres i billedet

Angiver den ønskede startadresse i Main Storage hvorfra Central Storage til den pågældende LPAR skal afsættes.

Skal angives hvis CENTRAL RSVD er defineret.

Den LPAR som placeres i Main Storage adresse 0 vil være favoriseret ved, at den ikke skal udføre adresseoversættelser relativt til sin faktiske startadresse.

EXPANDED INIT Kan ændres i billedet

Angiver den ønskede mængde af Expanded Storage angivet i blokke af 1 MB som skal tildeles til den pågældende LPAR ved initiering af complexet.

Det til rådighed værende storage er: Den totale mængde Expanded Storage minus storage allokeret til andre LPAR's.

Er EXPANDED ORIG ikke defineret vil systemet placere LPAR'en i et tilfældigt ledigt storage areal.

Hvis der ikke er tilstrækkelig ledig storage til at opfylde EXPANDED INIT vil LPAR'en ikke blive etableret.

EXPANDED RSVD Kan ændres i billedet

Angiver den ønskede mængde af Expanded Storage angivet i blokke af 1 MB som dynamisk kan tilføjes i det omfang det ikke udnyttes af andre LPAR's.

Benyttes EXPANDED RSVD skal EXPANDED ORIG defineres.

0 betyder, at EXPANDED INIT-værdien er gældende, uden mulighed for ændringer, i det tidsforløb LPAR'en er aktiv.

EXPANDED ORIG Kan ændres i billedet

Angiver den ønskede startadresse i Expanded Storage til den pågældende LPAR skal afsættes.

IBM anbefaler at allokering af Expanded Storage sker i samme rækkefølge som Central Storage.

Hvordan de enkelte LPAR's ligger i storage kan senere ses og kontrolleres via frame <LPSMAP>. Se frame eksempel et par sider længe fremme.

DED Kan ikke ændres her

Y (YES) for at processoren er dedikeret til en LPAR, hvorved processoren ikke kan arbejde for andre LPAR's selvom den i perioder har ledig kapacitet.

Hvis en CP er dedikeret til en LPAR kan den ikke anvendes af andre LPAR's.

Dedikering af processor(er) gøre i <LPCTL>-ramen.

NUMBER OF CP Kan ændres i billedet

Antallet af Central Processors til den enkelte LPAR. Antallet må ikke overskride det samlede antal processorer, minus DEDIKEREDE processorer, for den pågældende maskine.

De definerede CP'er er logiske CP'er, hvorved det samlede antal på tværs af LPAR's kan overstige det samlede antal CP'er i den fysiske konfiguration.

NUMBER OF VE Kan ændres i billedet

Antallet af Vector Processors til den enkelte LPAR, i antal som ikke kan overskride:

- antallet af installerede VE'ere
- antallet af CP'er i konfigurationen
- antallet af CP'er defineret i LPAR'en.

Hvis en CP er dedikeret til en LPAR vil den pågældende VE også være dedikeret og kan derfor ikke anvendes af andre LPAR's.

NUMBER OF CT Kan ændres i billedet

Antallet af Integrated Cryptographic Feature's til den enkelte LPAR, i antal som ikke kan overskride:

- antallet af installerede CT'ere (max. 2)
- antallet af CP'er defineret i LPAR'en.

Enkelte informationer kan ikke indtastes denne vej, men skal ind direkte gennem VIEW-billederne valgt fra <LPDEF>.

AUTO IPL Kan ændres i billedet

 A angiver at der skal foretages automatisk IPL efter POR.

 N angiver at der ikke skal foretages automatisk IPL efter POR.

AUTO IPL ADDR Kan ændres i billedet

Angiver IPL-device adresse for LPAR'en.

AUTO IPL PARM Kan ændres i billedet. Angiver eventuelle ekstra parameter til LPAR'en.

6.6.1 Fysiske og logiske PU'er på z900

Eksempel på Shared CP'er :

M 107	CP0	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6	Spare	Spare	Spare	SAP0	SAP1
LPAR 1	Lo-gisk CP0 SHR	Lo-gisk CP1 SHR	Lo-gisk CP2 SHR	Lo-gisk CP3 SHR	Lo-gisk CP4 SHR	Lo-gisk CP5 SHR	Lo-gisk CP6 SHR	Reser- ser- ved CP	Reser- ser- ved CP			
LPAR 2	Lo-gisk CP0 SHR	Lo-gisk CP1 SHR	Lo-gisk CP2 SHR	Lo-gisk CP3 SHR	Lo-gisk CP4 SHR							
LPAR 3	Lo-gisk CP0 SHR	Lo-gisk CP1 SHR										

Eksempel på kombineret Dedicated og Shared CP'er :

M 107	CP0	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6	Spare	Spare	Spare	SAP0	SAP1
LPAR 1	Lo-gisk CP0 DED	Lo-gisk CP1 DED	Lo-gisk CP2 DED	Reser- ser- ved CP	Reser- ser- ved CP							
LPAR 2				Lo-gisk CP3 SHR	Lo-gisk CP4 SHR	Lo-gisk CP5 SHR	Lo-gisk CP6 SHR	Reser- ser- ved CP	Reser- ser- ved CP			
LPAR 3				Lo-gisk CP3 SHR	Lo-gisk CP4 SHR	Lo-gisk CP5 SHR	Lo-gisk CP6 SHR	Reser- ser- ved CP	Reser- ser- ved CP			

Eksempel på kombineret Dedicated og Shared CP'er :

M 109	CP0	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6	CP7	CP8	Spare	SAP0	SAP1
LPAR 1	Lo-gisk CP0 DED	Lo-gisk CP1 DED	Lo-gisk CP2 DED	Lo-gisk CP3 DED	Reser- ser- ved CP							
LPAR 2					Lo-gisk CP0 SHR	Lo-gisk CP1 SHR	Lo-gisk CP2 SHR	Lo-gisk CP3 SHR	Logi- cal CP4 SHR	Reser- ser- ved CP		
LPAR 3					Lo-gisk CP0 SHR	Lo-gisk CP1 SHR	Lo-gisk CP2 SHR	Lo-gisk CP3 SHR	Reser- ser- ved CP	Reser- ser- ved CP		

6.7 Fordeling af processorkraften

Fordelingen af LP'er til en LPAR er een ting, men samtidig er det nødvendigt at angive omfanget af den FYSISKE processorkraft disse LP'er skal modtage.

Det gøres via <LPCTL>-frame, hvor man angiver vægtningsfaktorer for de enkelte LPAR's. PR/SM bruger disse til fordeling og prioritering, hvis der opstår 'slagsmål' mellem LP'erne om CP-kraften.

I denne Frame angives også om hver enkelt LPAR skal have tildelt tid dynamisk eller om den skal have et fast antal millisekunder hver gang.

Under normale driftsforhold og -former opnås det bedste resultat med dynamisk tildeling af ressourcer.

Benytter en LPAR dedikerede processor(er) markeres det i frame <LPCTL> med et D i WEIGHT-kolonnen.

Vægtfaktorerne er forholdstal og kan derfor omregnes til procenter således:

LPAR	WEIGHT	Procent andel	Antal LP'er	% Kraft pr. LP
1	50	5	1	5
2	300	30	2	15
3	150	15	1	15
4	500	50	4	12
Total	1000	100	8	

Procentfordelingen fordeles over antallet af LOGISKE processorer.
LP'ernes arbejde udføres af de FYSISKE processorer !

De angivne WEIGHT-faktorer fungerer såvel som minimum, og som maximum værdier på tidspunkter, hvor alle LPAR's kæmper om ressourcerne. PR/SM garanterer altså, at der minimum tildeles kraft som angivet, men omvendt også, at man ikke kan forvente mere kraft, hvis de øvrige LPAR's selv benytter deres kraftandele.

Forskellene mellem vægtfaktorerne skal være større end 2 % for overhovedet at have nogen virkning, men det anbefales at angive vægtfaktorer med markante forskelle, f.eks. som i eksemplet !

I CAPPED-kolonnen angives om den pågældende LPAR må få ekstra processorkraft fra andre i det omfang de ikke selv benytter processorkraften.

Hvis CAPPED sættes til Y (YES) vil partitionen ikke modtage ekstra kraft ud over den definerede WEIGHT-faktoren.

IBM anbefaler at man kører med CAPPED = N (NO), altså ingen begrænsninger hvilket er lig med fuld dynamisk udnyttelse af processorernes kraft.

I denne frame <LPCTL> angives også om hver enkelt LPAR skal have tildelt tid dynamisk eller den skal have et fast antal millisekunder hver gang.

IBM anbefaler at man benytter DYNAMISK tildeling af ressourcer.

Vælger man alligevel at benytte alternativet Set Running Time anbefaler IBM at WAIT COMPLETION = N (NO), da denne opsætning generelt giver bedre svartider i systemet.

I det øjeblik at al aktivitet i en LPAR ophører, dvs. at både test, produktion og styresystem er standset, er denne LPAR's ressourcer tilgængelige for andre.

Hvor CHPID, CS og ES skal fordeles manuelt, er CP/LP-ressourcerne frit tilgængelige, men efter en anden forholdsfordeling end oprindelig defineret.

Er det godt nok eller skal der evt. ændres på det ?
Her følger et eksempel på ressourcefordeling før og efter en LPAR-lukning.

LPAR	Antal LP'er	STATUS	WEIGHT	%	% Kraft pr. LP
1	1	A	50	5	5
2	2	A	300	30	15
3	1	A	150	15	15
4	4	A	500	50	12
Total	8		1000	100	

STATUS: A - Activated / D - De-activated

Lukkes en LPAR ned bør ressourcerne omfordeles efter et forud fastlagt skema, da de angivne procenter for de fortsat aktive LPAR's ikke nødvendigvis stadig afspejler den tilsigtede forholdsmæssige fordeling.

LPAR	Antal LP'er	STATUS	WEIGHT	%	NY %
1	1	A	50	5	7
2	2	D			
3	1	A	150	15	21
4	4	A	500	50	72
Total	8		700	100	

STATUS: A - Activated / D - De-activated

LPAR-4 får nu > 70 % af kraften i stedet for kun halvdelen.

Den kunne f.eks. i stedet ændres til følgende for at give en fordeling, som i effekt i højere grad svarer til den oprindelige - hvis det er det man ønsker !

LPAR	Antal LP'er	STATUS	WEIGHT	%	NY %
1	1	A	100		12
2	2	D			
3	1	A	200		25
4	4	A	500		62
Total	8		800		

STATUS: A - Activated / D - De-activated

Hvilke channel-path's som ejes af den enkelte LPAR kommer som en konsekvens af det indlæste IOCDS, som netop er sat op til LPAR.

Det aktive IOCDS blev oprindeligt udpeget i frame <IOCDSM> og aktiveret fra frame <CONFIG> via en Power-On-Reset aktion.

Ønsker man at se hvordan de enkelte channel-path's er fordelt mellem LPAR's kan dette vises fra frame <LPCHNA>.

Her fremgår det bl.a. også om en channel-path kan flyttes rundt mellem LPAR's - det fremgår af bogstavet R for RECONFIGURABLE.

Ønsker man at flytte en channel-path skal det normalt gøres via de pågældende LPAR's styresystemer, f.eks. med MVS-systemets VARY- og CONFIG-kommandoer.

På ES/9000 tillades også brug af Service Language Commands fra dette billede, men det forudsætter at al aktivitet er standset i de LPAR's der skal skiftes imellem.

På frame IOCDSM vises hvilken type de enkelte IOCDS tilhører. Under TYPE ses BASC for et enkelt, ikke opdelt system, og LPAR for logisk partitioneret system

LPAR's kan aktiveres enten automatisk efter Power-On-Reset, eller manuelt, alt efter definition i frame <LPDEF>.

Ved automatisk aktivering efter Power-On-Reset aktiveres alle de LPAR's, som var aktive sidst, dog gives operatøren en 10 Sekunders chance for at stoppe aktiveringen.

Manuel aktivering af en LPAR foregår ved, at man på <LPDEF>-frame udvælger den LPAR som skal IPL'es, og derefter vælger B2 for ACTIVATE.

Når en LPAR således er blevet aktiv, kan den IPL'es som et normalt processor miljø, og hertil bruges de vante frames SYSCTL eller OPRCTL.

6.8 LPAR definitioner på zSerie 900

6.8.1 LPAR Processor Priority

Billedet er lidt anderledes, men grundlæggende det samme som de tidligere kendte. Bemærk dog WLM kolonnen, hvor det afmærkes hvorvidt ressourcerne i angivne LPAR's skal administreres af SRM i Goal mode (WLM) eller i Compatibility Mode (SYS1.PARMLIB members).

Logical Partition	Active	Work-load Units (WLU's)	Current weight	WLM Managed	Initial Processing weight	Minimum Processing weight	Maximum Processing weight	Initial cap-ping	Current cap-ping
LPAR1	Yes	12000	400	x	400	100	900	x	no
PRODA	Yes	8000	240	x	200	0	0		no
PRODB	Yes	10000	580		500	100	900	x	no
TESTX	No	6500	0		0	0	0		no
ONLINE	Yes	15000	710	x	200	100	900		no
BATCH	No	10000	0	x	800	100	900		no

6.8.2 LPAR I/O Priority Queueing

LPAR I/O prioritet kan opsættes/ændres på hardware consollen SE Workplace frame :

Change Logical Partition Input/Output (I/O) Priority Queueing			
Input/output configuration dataset (IOCDS) :		A2	
Global input/output (I/O) priority queueing :		Enabled	
Maximum global input/output (I/O) priority queueing value :		15	
Logical Partition	Active	Minimum input / output (I/O) priority	Maximum input / output (I/O) priority
LPAR1	Yes	2	10
PRODA	Yes	5	12
PRODB	Yes	5	8
TESTX	No	0	0

6.8.3 WLM's rolle i Priority Queueing

WLM tildeler prioritet til UCB og CU (Unit Control Blocks og Control Units) så eventuelle I/O forsinkelser eller propper ikke forhindrer at et task mister sit mål (svartidsmål / thruputmål).

WLM tildeler CSS prioritet (Channel Sub-System) så system relaterede opgaver får højeste prioritet, særdeles vigtige opgaver får næst højeste prioritet (hvis de er ved at miste deres mål), og for de opgaver som holder målene vil de små I/O forbrugere generelt have højere prioritet end storforbrugere af I/O – præcis som det har været prioriteret (på andre måder) i tidligere systemer og som man også kender det fra CPU prioriteten (dispatching prty), hvor CPU krævende opgaver normalt har fået lavere DPRTY end mindre krævende..

Opgaver af discretionary typen (bliver ekspederet når der er tid) har laveste prioritet.

7. SRM – SYSTEM RESSOURCES MANAGER

7.1 SYSTEM RESSOURCES MANAGER

Interrupt håndtering er historien om hvordan MVS-systemet kan håndtere mange applikationsprogrammer samtidig, hvilket kaldes :

MULTIPROGRAMMERING / MULTITASKING

Udgangspunktet er, at maskinen kun kan udføre 1 instruktion ad gangen, uanset om denne instruktion hører til MVS-styresystemet programmer eller til et applikationsprogram.

Et andet faktum er, at der ligger en lang række programstumper i Virtual Storage, hvoraf de mest aktive befinder sig i Real Storage og specielt, at de mange programdele tilhører en lang række forskellige programmer.

Der skal derfor konstant vælges blandt de mange om hvem der netop nu skal modtage service fra instruktionsprocessoren, altså have udført instruktioner.

For at kunne styre de mange aktive task's i et multiprogrammeringsmiljø er det nødvendigt at styresystemet råder over et særligt værktøj.

Mekanismen til styring af hvilket af de aktive programmer der netop nu skal have instruktioner udført af CPU'en, og derved have kontrollen, kaldes Interrupt-systemet.

Kort fortalt handler det sig om, at kontrollen (videre)gives til det højst prioriterede (det vigtigste) af de ventende, men køreklare, programmer, når det kørende program ikke selv kan komme videre uden assistance fra styresystemet, eller f.eks., er nødt til at vente på dataoverførsel fra en I/O-enhed.

Interrupt betyder afbrydelse.

F.eks. vil afslutning af en dataoverførsel mellem de ydre enheder og lageret skabe en afbrydelse i CPU'ens arbejde med udførelse af instruktioner for et andet program.

Når dataoverførslen er afsluttet ønsker Kanalen og I/O-enheden at fortælle styresystemet om den ny status, hvilket kun kan ske ved at CPU'en afbrydes, vender sin opmærksomhed mod årsagen til afbrydelsen, og efter håndtering af denne, returnerer til udførelse af instruktioner i et af applikationsprogrammerne. Hvilket af disse, om det bliver det der blev afbrudt eller det der ventede på data, afgøres af deres prioritet overfor CPU'en. Det højst prioriterede program bliver sat i gang.

Prioriteten styres af SRM gennem de mange parameter opsætninger, som igen er rettet mod de enkelte jobklasser, opgavernes egenart og relative prioriteter, opgavernes relative ressourceforbrug og en hel del mere.

Når det enkelte task bliver afbrudt, enten på eget initiativ eller pga. en anden hændelse i systemet, gemmes task'ets aktuelle status (PSW) samt indhold af alle registre af vejen i task'ets eget virtuelle Adress Space, således at task'et kan genstartes når det jvf. sin prioritet atter bliver udvalgt (dispatchet)

På maskiner med 1 instruktionsprocessor vil det naturligvis være den samme processor der udfører samtlige instruktioner i et program, men flere forskellige maskinmodeller har mere end 1 processor, nemlig alle multi-processorerne.

På disse maskiner afvikles interruptene efter samme principper, dog således at den ene processor oftest får lidt mere arbejdsro end den anden ved at de almindeligste og hyppigste interrupt typer håndteres af den ene.

Flere processorer betyder samtidig, at programmernes instruktioner udføres af alle processorerne i fællesskab gennem hele programmets forløb.

De mange aktive task's vil alle forsøge at opnå kontrol over ressourcerne, og SRM's rolle er at tilgode-se alles behov for at sikre, at mest mulig produktion kommer gennem systemet samtidig med, at alle tilsluttede terminalsystemer har bedst mulige (konstante korte) svartider.

Stor produktion og gode svartider er ressourcemæssigt modstridende faktorer, men SRM råder over en række værktøjer, således at systemet kører optimalt (ikke maximalt).

SRM overvåger ressourceforbruget i det samlede system, dvs. både CPU-kraft, Real Storage-adgang og forbrug samt Kanal-kapacitet.

Til styring af CPU-kraft fordeling benyttes en Dispatching Prioritet, som kommer enten fra JCL'ets EXEC-statement eller påhæftes automatisk på grundlag af jobnavnet via en tabel i

SYS1.PARMLIB(IEAICSxx)

Styresystemet kører selv med højeste DPRTY, således at nødvendige program rutiner altid kan opnå kontrol.

Applikations taskene kan skifte dispatching prioritering i både positiv og negativ retning under kørsels-forløbet, styret af en automatikfunktion; altså risikere dårligere vilkår eller opnå bedre vilkår som situa-tionen udvikler sig.

7.2 SYS1.PARMLIB PARAMETRE

Oversigt over members som påvirker systemets performance.

MEMBER NAVN	FORMÅL / FUNKTION
IEASYS00	Udgangspunktet for henvisning med angivelse af : ICS=xx IPS=xx
IEASYSxx	Alternativt udgangspunkt som i givet fald overrider oplysningerne i IEASYS00, f.eks. ICS=yy
BPXPRMxx	Indeholder performance parametre til kontrol af OS/390 UNIX System Services. IBM anbefaler 2 BPXPRM-members; eet til brug for system setup og eet til brug for definition af fil systemet. Hvilke members der skal startes med fremgår af IEASYSxx : OMVS=(z1,z2) Alternativt kan operatøren angive memberet som svar til SPECIFY SYSTEM PARAMETERS med R 0,OMVS=(z1,z2) Flere af parametrene kan senere ændres dynamisk af operatøren med kommandoerne : SETOMVS og SET OMVS Ref. efterfølgende eksempel.
IEAICSxx	Parametre som sammenkæder system- og jobnavne med performance grupper. Det er disse sammenkædninger (eller filtre) som afgør i hvilke performance grupper de enkelte STC'er, JOB's og TSU'er skal køre. Alternative members kan indlæses når som helst med kommandoen: SET ICS=xx
IEAIPSxx	Kontrol parametre til SRM – System Ressources Manager. Angiver den specifikke fordeling af ressourcerne (cpu tid, io tid, indbyrdes prioritering) mellem performance grupperne i enhver belastningssituation. Alternative members kan indlæses når som helst med kommandoen: SET IPS=xx
IEAOPTxx	Fintunings parametre til SRM

7.3 SYS1.PARMLIB(IEASYSxx) – Grundparametrene

ALLOC=00,	
CLOCK=DS,	CLOCKDS (DANSK SOMMERTID)
CLPA,	
CMB=12,	RMF
CMD=(00,&SYSCLONE.),	
CON=&SYSCLONE.,	
COUPLE=&SYSCLONE.,	
CSA=(3800,300000),	
CSCBLOC=ABOVE,	BUILD CSCB'S ABOVE THE LINE
DEVSUP=00,	
DIAG=00,	
DUMP=DASD,	PLACE SVC DUMPS ON DASD DEVICES DEFAULT
FIX=(00),	
GRS=TRYJOIN,	GRS
GRSCNF=00,	
GRSRNL=00,	
ICS=00,	
IOS=00,	
LNK=00,	
LNKAUTH=APFTAB,	LINKLIST BIBL. IKKE AUTO APFAUTH
LOGCLS=L,	WILL NOT BE PRINTED BY DEFAULT
LOGLMT=999999,	MUST BE 6 DIGITS, MAX WTL MESSAGES QUEUED
LOGREC=SYS1.&SYSNAME..LOGREC,	
LPA=(00,L),	
MAXUSER=1500,	(SYS TASKS + INITS + TSUSERS)
MSTRJCL=(00,L),	
NSYSLX=512,	NUMBER OF LINKAGE INDEXES 06.09.95
OMVS=(00,&SYSCLONE.),	
OPI=YES,	ALLOW OPERATOR OVERRIDE TO IEASYS00
OPT=00,	1
PAGTOTL=(25,10),	FØR HED DEN PAGNUM NY
PROD=00,	
PROG=00,	
REAL=128,	ALLOWS 2 64K JOBS OR 1 128K JOB TO RUN V=R
RER=YES,	REDUCED ERROR RECOVERY
RSVNONR=25,	MAKES PCAUTH ENT IN ASVT REUSEABLE
RSVSTRT=125,	RESERVE ENTRIES IN ASVT FOR SYSTEM A.S
SCH=00,	
SMF=00,	
SMS=00,	
SQA=(9,500),	
SSN=00,	
SVC=00,	
VAL=00,	
VIODSN=IGNORE	

7.4 SYS1.PARMLIB(BPXPRMxx) – OS/390 UNIX System Services

Eksempler på nogle få BPXPRMxx specifikationer, hvoraf flere kan ændres med SETOMVS kommandoerne :

PARAMETER	FORMÅL / FUNKTION
MAXPROCSYS	Angiver det maximale antal OS/390 UNIX processer som må køre samtidig. Default 200.
MAX PROCUSER	Angiver det maximale antal processer som en enkelt OS/390 UNIX user-ID kan have kørende samtidig. Default 25.
MAXFILEPROC	Angiver det maximale antal filer som en enkelt process kan have allokeret og aktive samtidig.
MAX-THREADTASKS	Angiver det maximale antal MVS tasks som en enkelt process kan have kørende for sine threads.
MAX-CPUTIME	Angiver en ressource limit værdi for CPU tid, som en process modtager når den identificeres som en process.

7.5 SYS1.PARMLIB(IEAICSxx) - Installation Control Specifications

Efter den første prioritering i JES2's køer (start prioritet) og prioritet via opsætning af initiatorklasser (initierings prioritet) er task'et nået det punkt, hvor det skal kæmpe om adgang til central storage og, når det er lykkedes, kæmpe om CPU tid.

Adgangsbilletten til disse lyksaligheder hedder PERFORMANCE gruppe(numre), hvor der ikke i selve nummeret ligger nogen indbygget prioritet eller værdi, med mindre installationen har valgt det sådan.

Mens placering af et givent task i en Performance Gruppe ligger i memberet IEAICSxx ligger værdierne i member IEAIPSxx. .

Efterfølgende læses således:

Ankommer jobbet via JES2 (SUBSYS=JES2) får det tildelt ressourcer jf.gældende specifikationer for Performance Gruppe 100 (PGN=100), med mindre at jobclass= mødes af de efterfølgende TRXCLASS=.

F.eks vil //ALFA JOB CLASS=F få tildelt ressourcer jf. PGN=112.

(IEAICSxx)

```
SUBSYS=JES2 ,PGN=100      /* BATCH                      */
    TRXCLASS=A ,PGN=101    /* BATCH TEST SHORT          */
    TRXCLASS=B ,PGN=102    /* BATCH TEST MEDIUM        */
    TRXCLASS=C ,PGN=103    /* BATCH TEST LONG           */
    TRXCLASS=D ,PGN=110    /* BATCH PROD SHORT          */
    TRXCLASS=E ,PGN=111    /* BATCH PROD MEDIUM        */
    TRXCLASS=F ,PGN=112    /* BATCH PROD LONG           */
    TRXCLASS=G ,PGN=111    /* BATCH DATABASE            */
    TRXCLASS=H ,PGN=115    /* SMF/EREP/SYSLOG           */
    TRXCLASS=I ,PGN=111    /* PRODCICS                  */
    TRXCLASS=J ,PGN=102    /* TESTCICS                  */
```

Logger en user sig på TSO (SUBSYS=TSO) får sessionen tildelt ressourcer jf. gældende specifikationer for Performance Gruppe 50 (PGN=50), med mindre at user-id mødes af de efterfølgende USERID=.

F.eks. vil en user under projekt3 PRJ3ALFA (USERID=PRJ3(1) få tildelt ressourcer jf. PGN=62. (1) angiver at PRJ3 starter i user-id position 1.

```
SUBSYS=TSO ,PGN=50      /* TSO                      */
    USERID=TEKNIK ,PGN=55 /* SYSPROGRAMM• R          */
    USERID=TEK(1) ,PGN=52 /* ØVR TEKNIKGRUPPE        */
    USERID=AFD1(1) ,PGN=61 /* SYSTEM AFD 1            */
    USERID=AFD2(1) ,PGN=61 /* SYSTEM AFD 2            */
    USERID=PRJ1(1) ,PGN=65 /* PROJEKT 1                */
    USERID=PRJ2(1) ,PGN=62 /* PROJEKT 2                */
    USERID=PRJ3(1) ,PGN=62 /* PROJEKT 3                */
    USERID=PRJX(1) ,PGN=65 /* PROJEKT X                */
```

Handler det om et Started Task (SUBSYS=STC) får det tildelt ressourcer jf.gældende specifikationer for Performance Gruppe 10 (PGN=10), med mindre at jobname= mødes af de efterfølgende TRXNAME=.

F.eks. vil //JES2 JOB få tildelt ressourcer jf. PGN=20

```
SUBSYS=STC,PGN=10      /* STARTED TASKS          */
TRXNAME=NET,PGN=11     /* VTAM NETWORK PROGRAM  */
TRXNAME=RMF,PGN=12     /* RESSOURCE MEASUREMENT */
TRXNAME=JES2,PGN=20    /* JES2                   */
TRXNAME=ALLOCAS,PGN=30 /* ALLOCAS                */
TRXNAME=PCAUTH,PGN=30  /* PCAUTH                 */
TRXNAME=DUMPSRV,PGN=30 /* DUMPSRV               */
TRXNAME=CONSOLE,PGN=30 /* CONSOLE               */
TRXNAME=JES328X,PGN=30 /* JES328X               */
```

Men Performance Gruppe (PGN) gør det ikke alene. Bag denne ligger bl.a. adgangstegn til Central Storage ressourcen i form af DOMAIN specifikationer og adgangstegn til CPU ressourcen i form af DPRTY specifikationer – specificeret i SYS1:PARMLIB(IEAIPSxx) med fintuning i (IEAOPTxx).

Der findes yderligere et par specifikationer som beskriver rapporteringsgrupper med også en enkelt som SRVCLASS=navn som differentierer på service class som det er defineret i 'active workload management service policy'.

Eksempel fra SYS1.PARMLIB(IEAICSxx) :

```

/*****
MASK=*
SUBSYS=ASCH          ,PGN=5
SUBSYS=OMVS          ,PGN=8
/*****
/*  BATCH BATCH BATCH BATCH BATCH BATCH  */
/*****
SUBSYS=JES3          ,PGN=100      ,OPGN=(101,102,103,104,197,199)
TRXCLASS=TOP         ,PGN=109
TRXCLASS=SPCRAP      ,PGN=110
TRXNAME=IMS*KUNDE1   ,PGN=115
TRXNAME=DGL*RUN      ,PGN=91
TRXNAME=TP*RUN       ,PGN=91
TRXNAME=PRODA        ,PGN=91
ACCTINFO=AFD11(1)    ,PGN=506
ACCTINFO=AFD22(1)    ,PGN=526
USERID=IMS1RDR       ,PGN=506
USERID=IMS2RDR       ,PGN=526
USERID=IMS3RDR       ,PGN=553
/*****
/*  STC STC STC STC STC STC STC STC STC  */
/*****
SUBSYS=STC           ,PGN=1        ,OPGN=(90)
TRXNAME=OMVS         ,PGN=8
TRXNAME=BPXOINIT     ,PGN=8
TRXNAME=JES3         ,PGN=10
TRXNAME=**LASER*      ,PGN=12
TRXNAME=**3820*       ,PGN=12
TRXNAME=GDDMPRT      ,PGN=12      ,RPGN=124
TRXNAME=ESF**        ,PGN=12      ,RPGN=125
TRXNAME=FSS(1)       ,PGN=12      ,RPGN=126
TRXNAME=ABC**NJE     ,PGN=13      ,RPGN=130
TRXNAME=ABC**FTF     ,PGN=13      ,RPGN=131
TRXNAME=BDTNJE**     ,PGN=13      ,RPGN=132
TRXNAME=BDTFTF**     ,PGN=13      ,RPGN=133
TRXNAME=NFTP(1)      ,PGN=13      ,RPGN=134
/*****
/*  CICS CICS CICS CICS CICS CICS CICS CICS CICS  */
/*****
TRXNAME=DCICSTAT     ,PGN=410    /*INFO TEST TERMCICS  */
TRXNAME=DCICSTAA     ,PGN=411    /*DISOSS, INFO TEST   */
TRXNAME=DCICSTAC     ,PGN=413    /*INFO TEST           */
TRXNAME=MQTC****     ,PGN=440    /* MQ                 */
TRXNAME=DCICSTBD     ,PGN=491    /* E-POST TEST        */
TRXNAME=DCICSPBE     ,PGN=490    /* E-POST PROD        */
TRXNAME=DCICSTBF     ,PGN=492    /* DCM : EDI (CICS 3.3) */
TRXNAME=DCICSPBG     ,PGN=489    /* EDI PROD (CICS 3.3) */
TRXNAME=DCICSPBH     ,PGN=488    /* E-POST PROD        */
TRXNAME=DCICSDBJ     ,PGN=489    /* EDI DEMO (CICS 3.3) */
TRXNAME=DCICSPBK     ,PGN=490    /* E-POST (CICS 3.3)   */
TRXNAME=DCICSTCA     ,PGN=494    /* SAP-CICS TEST       */
TRXNAME=DCICSDDB     ,PGN=415    /* MILLENNIUM DEMO     */
TRXNAME=DCICSTHA     ,PGN=487    /* SAP                 */
TRXNAME=DCICSTX*     ,PGN=484    /* TEST OG INSTAL.     */
TRXNAME=DCICSKXD     ,PGN=485    /* KURSUS CICS         */
TRXNAME=DCICSUK*     ,PGN=486    /* HPS UDVIKLING 3.3   */
TRXNAME=DCICSTMB     ,PGN=493    /* HS CSP KONV.        */
/*****
/*  IMS IMS IMS IMS IMS IMS IMS IMS IMS IMS IMS IMS  */
/*****
TRXNAME=IMS2CTL      ,PGN=501
TRXNAME=IMS2DLI      ,PGN=503
TRXNAME=IMS2DBRC     ,PGN=505

```

```

TRXNAME=IMS2MC03      ,PGN=507
TRXNAME=IMS2MC07      ,PGN=508
TRXNAME=IMS2MC06      ,PGN=508
/*****
/* VTAM VTAM VTAM VTAM VTAM VTAM VTAM VTAM */
/*****
TRXNAME=NET*          ,PGN=600
TRXNAME=TPX*          ,PGN=601
TRXNAME=SPY*(1)       ,PGN=604
TRXNAME=AUT*PROC      ,PGN=605
TRXNAME=AUT*SSI       ,PGN=606
TRXNAME=AOC*PROC      ,PGN=605
TRXNAME=AOC*SSI       ,PGN=606
TRXNAME=TCP2          ,PGN=613
TRXNAME=TCP2***       ,PGN=612 /* TCPIP */
TRXNAME=SNMP**        ,PGN=612 /* TCPIP */
TRXNAME=FTPserve      ,PGN=612 /* TCPIP */
TRXNAME=TNF           ,PGN=613 /* SUBSYS TIL TCPIP */
TRXNAME=VMCF          ,PGN=613 /* SUBSYS TIL TCPIP */
/*****
/* DB2 DB2 DB2 DB2 DB2 DB2 DB2 DB2 DB2 DB2 DB2 DB2 */
/*****
TRXNAME=ADB2MSTR      ,PGN=841
TRXNAME=ADB2DBM1      ,PGN=842
TRXNAME=ADB2IRLM      ,PGN=843
TRXNAME=ADB2DIST      ,PGN=844
TRXNAME=ADB2SPAS      ,PGN=844
TRXNAME=ADB2LTM       ,PGN=844
/*****
/* DIVERSE DIVERSE DIVERSE DIVERSE DIVERSE */
/*****
TRXNAME=OMEGA**       ,PGN=900
TRXNAME=RMFGAT        ,PGN=902
TRXNAME=IPC           ,PGN=904
TRXNAME=CAOMS         ,PGN=906
TRXNAME=OMCIC**       ,PGN=909
TRXNAME=OM23****      ,PGN=910
TRXNAME=OMI3VIEW      ,PGN=910
TRXNAME=OMSMONI       ,PGN=912
TRXNAME=IMS*OMON      ,PGN=913
TRXNAME=OMDB2(1)      ,PGN=914
TRXNAME=INSDB2PC      ,PGN=914
TRXNAME=INSDB2VU      ,PGN=914
TRXNAME=INSDB2MH      ,PGN=914
TRXNAME=IMS2IMF       ,PGN=915
TRXNAME=IMS3IMF       ,PGN=916
TRXNAME=TMONLINE      ,PGN=919
TRXNAME=VLF           ,PGN=920
TRXNAME=IOSAS         ,PGN=921
TRXNAME=BMCPSUBS      ,PGN=922
TRXNAME=SMS           ,PGN=942
TRXNAME=LOGROUTE      ,PGN=943
TRXNAME=GTF(1)        ,PGN=945
TRXNAME=OPCA          ,PGN=971
TRXNAME=XCFAS         ,PGN=996
TRXNAME=LLA           ,PGN=997
TRXNAME=WLM           ,PGN=995
TRXNAME=APPC          ,PGN=998
TRXNAME=ASCH          ,PGN=998
TRXNAME=CATALOG       ,PGN=998
TRXNAME=PCAUTH        ,PGN=998
TRXNAME=CONSOLE       ,PGN=998
TRXNAME=ALLOCAS       ,PGN=998
TRXNAME=DUMPSRV       ,PGN=998
TRXNAME=RASP          ,PGN=998
TRXNAME=TRACE         ,PGN=998

```

```

TRXNAME=SMF          , PGN=998
TRXNAME=OMVS         , PGN=998
TRXNAME=IEFSCHAS     , PGN=998
TRXNAME=GRS          , PGN=999
/*****
/*  TSO      TSO      TSO      TSO      TSO      TSO      */
/*****
SUBSYS=TSO           , PGN=241
ACCTINFO=001****(1) , PGN=249
ACCTINFO=0130*** (1) , PGN=249
ACCTINFO=1234567(1) , PGN=249
ACCTINFO=8910111(1) , PGN=249
ACCTINFO=2750*** (1) , PGN=249
ACCTINFO=620**** (1) , PGN=249
ACCTINFO=2730*** (1) , PGN=249
SUBSYS=IMS,
SRVCLASS=IMSOLD     , RPN=340
SRVCLASS=IMSX       , RPN=341
SRVCLASS=IMSY       , RPN=342
SUBSYS=CICS,
SRVCLASS=CICSALL    , RPN=350

```

7.6 SYS1.PARMLIB(IEAIPSxx) - Installation Performance Specifications

Til styring af Real Storage adgangen benytter SRM en gruppering af task's i DOMAIN's - et styrings-værktøj ikke en fysisk gruppering.

Styret af jobbet's navn eller jobclass placeres task'et i et Domain, sammen med andre task's, med hvilke det opnår adgang til lageret på fælles vilkår.

Andre task's i andre Domain's har adgang på andre betingelser, hvormed menes at der er forskellig prioritering af de enkelte Domain's.

Styringen baseres samtidig på nogle værdier for, hvor mange task's der på samme tid må være i lageret, både på overordnet systemniveau og på Domain niveau.

Disse værdier udregnes løbende af SRM og der iværksættes en justering af indholdet i Real Storage.

Task's som nu ikke mere har adgang til storage flyttes ud i et diskdataset som kaldes swap-dataset. Task'et Swappes ud !

TP-systemer (On-Line Systemer) kører almindeligvis alene i et Domain.

De tidligere nævnte Performance Groups udtrykker en kombination af Domain's og SERVICE, et spørgsmål om, hvor stort ressourceforbrug der tillades det enkelte task at forbruge i relation til det samlede systems ressourcebelastning.

SERVICE er igen en beregnet værdi for det enkelte task's forbrug af den enkelte ressource multipliceret med en vægtfaktor, f.eks. således at 1 CPU-sekund tæller 10, et kanal-sekund tæller 5 og forbrug af storage-frames tæller 3 pr sekund pr frame.

Ud fra en række specifikationer fra SYS1.PARMLIB(IEAIPSxx) og (IEAOPTxx) kan SRM afgøre hvem der har modtaget tilstrækkeligt med service og hvem der nu skal have service fra system og maskine.

Der findes ligeledes specifikationer for hvornår den enkelte maskinressource skønnes at være over- eller underbelastet, således at SRM kan lade dette indgå i en samlet vurdering.

SRM monitorerer konstant på systemets ressourcer og giver rekommendationer for hvilke task's der skal Swappes ud eller ind i lageret og dermed deltage i 'kampen' om CPU-kraft og Kanalkraft.

Task's får naturligvis ikke lov at ligge Swapped ud til 'evig tid' men Swappes ind igen så snart der er ledige ressourcer.

Evt. kan der udføres en ombytning mellem 2 task's, en såkaldt exchange-swap.

(IEAIPSxx) :

Service Definition Coefficients:

Vægte for ressourcerne CPU, I/O og STOR

CPU=10.0,IOC=5.0,MSO=3.0
WKL=(1,50,100

*)

General Control Keywords:

OBJ=1,SRV=(1000,500,0)
OBJ=2,SRV=(2000,1000,0)
OBJ=3,SRV=(2000,2000,2000)

Domains: **)

Gruppering med ...

DMN=1,ASRV=(1000,2000),DSRV=(5000,8000),CNSTR=(2,35)
DMN=2,ASRV=(1500,2500),DSRV=(5000,20000),CNSTR=(5,15)
DMN=3,ASRV=(3000,3500),DSRV=(50000,50000),CNSTR=(1,1)

Performance Groups:

Samler det hele under PGN= gruppering

PGN=1,DMN=1,OBJ=1
PGN=2,DMN=2,OBJ=2
PGN=3,DMN=3,OBJ=3

*)

Ressourcerne: Central Processor(s), I/O-channels og Main Storage vægtes forskelligt for de enkelte CPU-modeller i forhold til den relative 'motorkraft' jf. nogle IBM-tabeller. Default er 1.0 for hver af dem.

Address Spaces i Performance-group-x får adgang til Central Storage i det omfang Domain-kontrol-y tillader det (min./max.)

Når de er kommet i storage vil de modtage service i det omfang Objective-kontrol-z tillader det i relation til beskrevne objective-linier og i relation til den aktuelle belastning på systemets samlede ressourcer.

**)

DMN=0 er forbeholdt privilegerede jobs og er ikke specificeret i IPS'et.

Eksempel :

```
D DMN
IEE796I 11.29.36 DOMAIN DISPLAY 287
CURRENT IPS=IEAIPS00,OPT=IEAOPT00,ICS=IEAICS00
DMN  MIN  MAX  MPLI  MPLO  CMPL  RUA  INC  NSW  OUTU  TWSR  CIDX
  0  999  999  999  999   7    7    0    7    0    296   99.99
  1    1  999   5    7    1    0    1    0    0    79   73.86
  2    1  999   4    6    1    0    1    0    0    53  117.92
  3    1  999   5    7    0    0    0    0    0    19   99.99
  4    1  999   1    3    0    0    0    0    0    0  655.35
  5    1  999  34   41  32   32    0   32    0  1400   99.99
 99    0    0    0    0    0    0    0    0    0    0    0.00
```


7.7 SYS1.PARMLIB(IEAOPTxx) - Installation Performance Options

```

/*****
/*  OPT FOR D2 IN GOAL-MODE                                OCT   2000
/*****
CPENABLE=(0,0)      /* CPU ENABLEMENT FOR I/O INTERRUPTS (LPAR)  */
ERV=99999          /* ENQ RESIDENCE VALUE                                */
MCCAECTH=(450,5    /* # FRAMES ON AFQ EXP-STOR WHEN STEALING  */
MCCAFCTH=(350,450) /* # FRAMES ON AFQ REAL-STOR WHEN STEALING */

```

7.8 RELEVANTE MVS KOMMANDOER

KOMMANDO	FORMÅL / FUNKTION
SET IPS=member	Loader alternativt member ind med Installation Performance Specifications
SET ICS=member	Loader alternativt member inde med Installation Control Specifications
SET OPT=member	Loader alternativt member ind med Installation Performance Options
SETDMN nr,MIN=a,MAX=b	Ændrer performance Domain nr's grænser for antal aktive address spaces i storage samtidig indenfor værdierne a og b

8. WLM – WORK LOAD MANAGER

Workload Manager er mere eller mindre afløseren for SRM, bortset fra at en del af funktionerne udføres af SRM !

Det nye består i at WLM arbejder med forretningsmål baseret på policies , hvor SRM arbejder med ressourcebelastning og –optimering uden at det nødvendigvis opfylder forretningsmæssige mål.

WLM under OS/390 arbejder alene som en softwareløsning, mens den i forbindelse med z.OS vil arbejde tæt sammen med hardware og micro code – PR/SM. Se herom senere.

FØR zSerien så ressourcenedistributionen og ansvaret således ud :

PARALLEL SYSPLEX		
LPAR1	LPAR2	LPAR3
WLM	WLM	WLM
PR/SM Basis systemet		

EFTER zSerien ser ressourcenedistributionen og ansvaret således ud :

PARALLEL SYSPLEX		
LPAR1	LPAR2	LPAR3
WLM		
PR/SM Basis systemet		

8.1 WORKLOAD MANAGER

Workload Manager (WLM) er en mere forretningsorienteret måde at styre ressourcedistributionen på end den tidligere med Performance grupper og hvad der lå / ligger bag dem.

Ikke fordi forskellen nødvendigvis er så stor igen – der er kommet nye grupperinger – men med WLM drejer det sig om, at det er systemets algoritmer der skal forsøge at leve op til en række forretningsmål (læs: performance mål) frem for, at det er systemprogrammørerne der skal opsætte distributionsregler ud fra et ressource belastnings synspunkt.

Man kan frit vælge om man ønsker at køre på den tidligere måde kaldet COMPATIBILITY MODE eller i den nyeste form med WLM kaldet GOAL MODE, og skifte med en MVS kommando uden at skulle udføre IPL: Valget gælder for det enkelte MVS system i SYSPLEX'et – ikke for hele SYSPLEX'et.

MODIFY WLM,MODE=GOAL / MODIFY WLM,MODE=COMPAT

Med WLM indgår langt flere aktiviteter i den samlede vurdering af hvem (hvilket task) der her-og-nu må forbruge ressourcer.

For at undgå misforståelser: Med ressourcer menes adgang til CPU og Storage

Man angiver fortsat ressource vægte for CPU (CPU kraft), IOC (I/O Channels), MSO (Main Storage Objectives) og SRB (Service Request Blocks); f.eks. :

CPU 1 - IOC 0,5 - MSO 0 - SRB 1

Workload Manager arbejder på tværs i et SYSPLEX miljø og fordeler opgaver og ressourcer som om det var eet og samme system.

Parametrene i SYS1.PARMLIB(IEAIPsxx), (IEAICSxx) og (IEAOPTxx) er ikke relevante under WLM administration.

Under Workload Manager udtrykkes reglerne i en service policy, hvor terminologien ligger tættere på de begreber man normalt benytter til at udtrykke behovet for service, hvilket også nedfældes i aftaler (SLA – Service Level Agreements).

Der er fortsat en naturlig konkurrence mellem 'størst muligt thruput' og 'hurtige svartider' – WLM skal forsøge at leve op til begge dele, så installationen når sine forretningsmæssige mål – specielt vigtige når virksomheden driver Facility Management og dermed kører drift for en række kunder med hver deres behov og krav til service fra systemerne.

Service definitioner opsættes via ISPF paneler til Workload Manager.

8.2 Performance Management

Er processen hvori det besluttet hvordan ressourcerne skal fordeles imellem igangværende arbejder. Med løbende målinger og interne tilbagemeldinger justeres ressourcefordelingen med henblik på at nå de opsatte mål.

Er belastningen for hård standser WLM applikationsaktiviteten i eet eller flere address spaces indtil der igen er balance, ligesom WLM starter og standser hele address spaces for at udnytte ressourcerne bedst muligt og samtidig levere de ønskede mål.

Man kan sætte WLM til også at administrere initiators, så WLM regulerer antallet af aktive initiators i én eller flere klasser for at sikre det optimale batch gennemløb.

Det er dog fortsat muligt at styre dem manuelt – switch mellem WLM og JES2/JES3 kontrol – med \$TJOBCLASS MODE=JES/WLM under JES2 og MODIFY kommandoen under JES3.

8.3 Workload Balancing

For at opnå det bedste resultat med WLM skal distributionen af arbejde ske fornuftigt, et forhold som betyder at man under opsætningen af en række sub-systemer skal tage hensyn til arbejdsfordeling, f.eks. gennem antal og klassefordeling mellem initiators på de forskellige systemer i et SYSPLEX.

8.4 Service Definitions

Service definitionerne ligger som del af Couple datasettet. En service definition består af :

Service Policies: Een eller flere navngivne service policies, som kan override målene opsat i service definitionen. Meningen er at man kan have forskellige policies for forskellige tidspunkter og dermed aktivere den ønskede policy med en MVS kommando (VARY WLM,POLICY=policy navn) eller automatik.

Workloads : Samler en gruppe af service classes til rapporteringsformål.

Service classes : Er underopdelt i perioder, arbejdsgrupper med tilsvarende mål, forretningsvigtighed og ressource krav. Performance mål sættes en periode indenfor en service class.

Report classes : Samler forskellige typer arbejde til rapporteringsformål.

Ressource groups : Beskriver processor kapacitet på tværs i SYSPLEX'et. Man kan tildele min/max værdier for CPU service pr sekund ved at knytte en service class til en ressource group.

Classification rules : Det er her indkommende opgaver knyttes til en service class og report class.
(Se eksempel senere).

Der findes 3 default service classes for system orienterede address spaces som ikke på anden vis er tildelt en service class :

SYSTEM For alle system address spaces som skal have høj dispatching priority, som MASTER, GRS, DUMPSRV, SMF, CATALOG, RASP, XCFAS, SMXC, CONSOLE, IOSAS m.fl.

SYSSTC For started tasks. Service mæssigt behandles de lige under SYSTEM

SYSOTHER, som er en opsamlings gruppe, hvor service kun gives når systemet ikke har andet at arbejde med (discretionary).

Application environments : En særlig gruppe applikationsfunktioner som kører i et address space og som kan efterspørges af clienter/brugere.

Scheduling environments : Er en liste over navngivne ressourcer og deres status. Hvis en MVS matcher denne liste vil opgaver som tilsvarende matcher kunne tildeles denne MVS. (Se eksempler senere)

8.5 Sammenhængen i definitioner

BASE Policy : _____

Workload
Description

Service class

Description:

Ressource
Group
Period 1

Goal

Importance

Duration

Period 2

Goal

Importance

Duration

Period 3

Goal

Importance

Duration

Service class
Description:

Ressource
Group
Period 1

Goal

Importance

Duration

Ress. Group
Description

Min Capacity

Max Capacity

Service Class

Ress. Group
Description

Min Capacity

Max Capacity

Service Class

8.6 Classification rules – eksempler :

Følgende 'stykker arbejde' kan defineres:

AI	Accounting information
CI	Correlation information
CN	Collection name
CT	Connection type
LU	Logical Unit name
NET	Net id
PC	Process name
PF	Perform
PK	Package name
PN	Plan name
PR	Procedure name
PRI	Priority
PX	Sysplex name
SE	Scheduling environment name
SI	Subsystem instance
SPM	Subsystem parameter
SSC	Subsystem collection name
SY	System name
TC	Transaction class/job class
TN	Transaction name/job name
UI	User id

Eksempel-1 på Classification Rules :

WORK QUALIFIERS

Subsystemtype	JES
Job name	ALFABETA
Job class	H
Accounting info	123
User id	HANSEN

CLASSIFICATION RULES

Subsystem type	JES	Service class	BATCHX
User id	HAN*	Service class	BATCHY

SERVICE CLASS

BATCHY

Eksempel-2 på Classification Rules :

WORK QUALIFIERS				
Subsystemtype		CICS	Service class	CICSA
LU		OSLO	Service class	CICSC
LU		STOC	Service class	CICSC
	TN	BOOK	Service class	CICSB

Eksempel-3 på Classification Rules (Priority) :

WORK QUALIFIERS				
Subsystemtype		JES	Service class	BATCHX
DEFAULT			Service class	BATCHD
PRI	<=9		Service class	BATCHH

8.7 Scheduling environments – eksempler :

Scheduling Environment minder på mange måder om AFFINITY parameteren i JCL, hvor man kan styre en given opgave til et givent system, hvor jobbets krav og systemets aktuelle opsætning skal matche før der er gevinst.

Formålet er at kunne styre sine opgaver til det system (eller den maskine) hvor bestemte fysiske ressourcer findes.

Under WLM behøver det ikke at være fysiske og faktiske ressourcer, men blot endnu en måde at filtrere og fordele opgaverne i SYSPLEX'et på.

Under WLM definerer man de Scheduling Environments man har behov for med reference til en række ressourcer som skal have status ON for at matche.

For hvert system definerer man rækken af ressourcer som skal modsvare kravene i Scheduling Environments. Ressourcer kan enten være ON eller OFF – og styringen sker ved at status kan ændres over tid, typisk via automatik (med MVS kommandoen :

F WLM,RESSOURCE=navnet,ON (eller OFF).

Ressource status sættes normalt af automatikken umiddelbart i forlængelse af en IPL, og herefter styret af begivenheder og/eller tidspunkter (dag, aften, weekend osv.).

Operatøren kan til enhver tid display det aktuelle environment med MVS kommandoen :

```
D WLM,SCHENV=*
IWM036I 11.39.50 WLM DISPLAY 913
SCHEDULING ENVIRONMENT      ROBOT
DESCRIPTION                  TAPEROBOT ADGANG
AVAILABLE ON SYSTEMS        SYSA  SYSX

SCHEDULING ENVIRONMENT      AFTEN
DESCRIPTION                  EXTRA CPU KRAFT
NOT AVAILABLE ON ANY SYSTEMS
```

eller mere specifikt

```
D WLM,SCHENV=ROBOT
IWM036I 11.39.50 WLM DISPLAY 913
SCHEDULING ENVIRONMENT      ROBOT
DESCRIPTION                  TAPEROBOT ADGANG
AVAILABLE ON SYSTEMS        SYSA  SYSX
```

Når Scheduling Environment definitionen matcher med systemets aktuelle ressource status styres matchende opgaver til pågældende system.

Opgavens krav stilles via JCL'et :

```
//ALFA      JOB CLASS=A,SCHENV=ROBOT,NOTIFY=ME
```

eller

```
//BETA      JOB CLASS=B,SCHENV=AFTEN,NOTIFY=YOU
```

8.8 RELEVANTE MVS KOMMANDOER

KOMMANDO	FORMÅL / FUNKTION
D WLM,SYSTEMS=	Viser navnet på den aktuelle policy på alle systemer i SYSPLEX'et
D WLM,SCHENV=	Viser status på Scheduling Environment
D WLM,RESOURCE=	Viser status på angivne ressource
D XCF,COUPLE,TYPE=WLM	Viser status på WLM Couple datasettet
F WLM,RESOURCE=navn,ON	Skifter ressource status mellem ON og OFF
F WLM,MODE=GOAL F WLM,MODE=COMPAT	Skifter systemets ressourcestyring mellem tidligere måde (Compatibility mode) og WLM (GOAL mode)
V WLM,POLICY=xx,REFRESH	Loader en ny policy (override til base policy) eller REFRESH'er de eksisterende. Systemet vil f.eks. svare: IWM001I WORKLOAD POLICY XXX NOW IN EFFECT

9. IRD – Intelligent Ressource Director

IBM har opfundet endnu en forkortelse : IRD som står for Intelligent Resource Distributer , som bruger faciliteter i z.OS Workload Manager, Parallel Sysplex og PR/SM med henblik på at nå IT systemernes forretningsmæssige servicemål og samtidig opnå en optimal udnyttelse af systemernes ressourcer.

- WLM LPAR CPU Management
- Dynamic Channel Management
- Channel Sub-system Priority Queueing

Emnerne vil blive omtalt og behandlet i det efterfølgende.

IRD kræver at man kører og/eller bruger :

- z.OS (64-bit),
- zSerie 900 maskine,
- Workload Manager,
- Dynamic I/O Configuration

Der er ingen ændringer i de krav omgivelserne stiller til service – ofte modstridende krav – som at der skal leveres hurtige svartider fra on-line systemerne (fordrer i princippet lav ressourcebelastning så ressourcen er der når on-line systemet skal bruge den) contra effektiv udnyttelse af ressourcerne (fordrer høj ressourcebelastning).

Det er ikke et spørgsmål om at fordele sol og vind ligeligt, men tværtimod give ressourcer til de vigtigste stykker arbejde – de opgaver som virksomheden for alvor lever af – og mindre til de andre.

I praksis vil produktionen ændrer sig over timen, døgnet, ugen osv. – IRD og WLM skal i højere grad en nogen tidligere løsninger kunne levere 'varen'.

Eksempel på IRD's håndtering - FØR :

Complex 1 PARALLEL SYSPLEX		
LPAR1 Vægt: 20 (Kører i andet SYSPLEX)	LPAR2 Vægt: 30 WLM imp: 2 Data sharing	LPAR3 Vægt: 50 WLM imp: 1 Non-sharing data
WLM	WLM	WLM
PR/SM Basis systemet		

Complex 2 PARALLEL SYSPLEX		
LPAR4 Vægt: (Kører i andet SYSPLEX)	LPAR5 Vægt: 40 WLM imp: 2 Data sharing	LPAR6 Vægt: 40 WLM imp: 4
WLM	WLM	WLM
PR/SM Basis systemet		

Situationen er følgende :

LPAR3 på Complex1 har et vigtigt non-data sharing workload (WLM importance-1) som begrænses af den aktuelle processor vægt på 50%.

LPAR2 på Complex1 har et data sharing workload med WLM importance-2 som også er begrænset af aktuelle processor vægt på 30%, der er garanteret som minimum.

LPAR1 kører et workload fra et andet Sysplex og bruger også alt det processorkraft, der er garanteret det (20%).

Complex1 bruger altså alle sine 100%.

På Complex2 har LPAR6 en processorvægt på 40 hvor den kører et WLM importance-4 workload og bruger ikke al den kraft den kunne få.

LPAR5 kører det samme data sharing workload som LPAR2 på Complex1. Det har en vægt på 40, men bruger endnu ikke al den kraft den kan få.

LPAR4 kører workload for et andet Sysplex og bruger den garanterede kraft på 20%.

FØR IRD ville resultatet have nogenlunde således:

- Importance-1 workloaded i LPAR3 på Complex1 ville ikke kunne overholde sine mål.
- Importance-2 workloaded i LPAR2 på Complex1 ville tilsvarende ikke kunne nå sine mål.
- Alt imens importance-4 workloaded i LPAR6 om Complex2 ville kunne nå sine mål så let som ingenting.

EFTER IRD ville resultatet se nogenlunde således ud :

- IRD ville indlede med at reducere vægten for LPAR2 i Complex1 og give det til LPAR3.
- Selv om LPAR2 ikke vil nå sine mål vil WLM forsøge at støtte importance-1 workload foran importance-2 workload.
- Resultatet af denne vægtændring bliver at der gives mindre processorkraft til LPAR2.
- Heldigvis har LPAR2's workload data sharing så hvis der er for lidt kapacitet på Complex1 vil arbejdet blive flyttet over i LPAR5 på Complex2.
- Når LPAR5 på Complex2 får mere travlt vil WLM i LPAR5 opjustere vægten på bekostning af importance-4 workloaden i LPAR6 på Complex2.

Slut effekten af disse justeringer er, at importance-1 work i LPAR3 vil få den processorkraft den har behov for, for at kunne nå sine mål, nemlig ved en vægtændring fra 50% til 65% af kapaciteten i Complex1.

Samtidig vil data sharing workloaden i LPAR2 og LPAR5 få mere processorkraft, hvilket betyder at den også vil nå sine mål.

Totalt set kører man ikke processorerne hårdere, men processorerne bruger deres tid bedre på mere vigtigt arbejde.

Eksempel på IRD's håndtering - EFTER :

Complex 1 PARALLEL SYSPLEX		
LPAR1 Vægt: 20 (Kører i andet SYSPLEX)	LPAR2 Vægt: 15 WLM imp: 2 Data sharing	LPAR3 Vægt: 65 WLM imp: 1 Non-sharing data
WLM		
PR/SM Basis systemet		

Complex 2 PARALLEL SYSPLEX		
LPAR4 Vægt: 20 (Kører i andet SYSPLEX)	LPAR5 Vægt: 60 WLM imp: 2 Data sharing	LPAR6 Vægt: 20 WLM imp: 4
WLM		
PR/SM Basis systemet		

9.1 WLM LPAR CPU Management

Her benyttes 2 teknikker:

- WLM LPAR Weight Management, som dynamisk ændrer vægtene mellem LPAR's i Sysplex'et, og
- WLM LPAR Vary CPU Management, som dynamisk ændrer antallet af Logiske Processorer til den enkelte LPAR for at justere antallet ind så det passer med den ønskede kapacitet (vægtene).

Begge funktioner kræver at systemet kører WLM i Goal Mode.

9.1.1 LPAR I/O Priority Queueing

LPAR I/O prioritet kan opsættes/ændres på hardware consollen SE Workplace frame :

Change Logical Partition Input/Output (I/O) Priority Queueing			
Input/output configuration dataset (IOCDs) :		A2	
Global input/output (I/O) priority queueing :		Enabled	
Maximum global input/output (I/O) priority queueing value :		15	
Logical Parti- tion	Active	Minimum input / output (I/O) priority	Maximum input / output (I/O) priority
LPAR1	Yes	2	10
PRODA	Yes	5	12
PRODB	Yes	5	8
TESTX	No	0	0

9.1.2 WLM's rolle i Priority Queueing

WLM tildeler prioritet til UCB og CU (Unit Control Blocks og Control Units) så eventuelle I/O forsinkelser eller 'propper' ikke forhindrer at et task når sit mål (svartidsmål / thruptmål).

WLM tildeler CSS prioritet (Channel Sub-System), så

- systemets egne opgaver får højeste prioritet,
- særdeles vigtige opgaver får næst højeste prioritet (hvis de er ved at miste deres mål), og
- for de opgaver som holder målene vil de små I/O forbrugere generelt have højere prioritet end storforbrugere af I/O

– præcis som det har været prioriteret (på andre måder) i tidligere systemer.

Opgaver af discretionary typen har laveste prioritet, og bliver ekspederet når der er tid.

9.2 Dynamic Channel Path Management

Kort og godt (i denne skriftversion) går det ud på, at IRD selv kan flytte rundt på sine channels paths (som den gør med de Logiske Processorer) for at sikre det bedst mulige dataflow mellem LPAR'en og disk sub-systemerne for at kunne leve op til de fastsatte forretningsmål.

Alle channelpath's skal være sat op som reconfigurable.

10. RMF - Resource Measurement Facility

RMF systemet under MVS er et fleksibelt værktøj til brug for daglig overvågning og til dyberegående analyse af performance.

Fællesnævneren for begge dele er gennemførelse af konstante målinger af systemets performance og tilgængelighed for at kunne :

Identificere områder som udviser tydelige afvigelser fra normen.
Identificere perioder, hvor der er ekstraordinær belastning på specifikke ressourcer.
Sammenholde målingerne med ressourcespecifikationerne i SYS1.PARMLIB.
Konstatere særlige flaskehalse i systemet.
Lokalisere ekstraordinært forbrug af ressourcer til specifik bruger/program.
Sammenholde særlige belastninger med system- eller applikationsfejl.

RMF arbejder med 3 monitorer, hvor

- | | |
|-------|--|
| M I | er ansvarlig for indsamling af en lang række informationer og deres registrering i SMF og RMF-dataset. |
| M II | benyttes typisk til online søgning efter specielle performance afvigelser og deres relationer, men kan også bearbejde målinger og præsentere dem 'skriftligt'. |
| M III | er primært operatørernes værktøj til overvågning og identifikation af flaskehalse. |

RMF's Control session startes (automatisk) med en MVS START-kommando :

S RMF

I et SYSPLEX miljø, hvor RMF Control Sessions ønskes startet samtidig på alle MVS'er gøres det således med MVS ROUTE-kommandoen :

RO *ALL,S RMF

RMF's Control Session kan naturligvis også standses igen, hvilket gøres med MVS STOP-kommandoen :

P RMF

Herefter kan man starte den eller de monitorer man ønsker med MVS MODIFY-kommandoen efter følgende 'opskrift':

F RMF,START sesion,parametre

10.1 RMF Monitor III

M III måler opgavernes flow gennem systemet og identificerer årsagerne til, at opgaverne ikke til enhver tid får de ressourcer de har behov for. Den giver de enkleste og klareste informationer i form af WORKFLOW og DELAY, hvorfor den også kaldes for Workflow-Delay Monitor.

10.1.1 WORKFLOW

Viser hvordan opgaverne forbruger systemets ressourcer og den hastighed hvormed opgaverne bevæger sig gennem systemet i relation til den hastighed, hvormed den teoretisk kunne bevæge sig.

Workflow kan også udtrykke, hvor effektivt ressourcerne servicerer opgaverne.

En lav workflow procent viser, at en opgave modtager mindre service end den rent faktisk har behov for, ligesom en høj workflow procent viser, at opgaven kører hurtigt og forholdsvis uhindret gennem systemet uden ventetider.

F.eks. vil en opgave som normalt kører på 5 minutter have et workflow på 25%, hvis den i dette gennemløb har brugt 20 minutter.

Eksempel :

RMF 2.6.0 Delay Report										Line 1 of 54					
Samples: 100		System: PROD		Date: 10/08/01		Time: 12.00.00		Range: 100		Se					
Name	C	DMN	PG	WFL %	USG %	DLY %	IDL %	UKN %	----- PROC	% Delayed for					----- Primary Reason
									DEV	STOR	SUBS	OPER	ENQ		
CICSP1	S	5	1	0	0	6	0	94	6	0	0	0	0	0	INTPSB
CICSP2	S	5	1	0	0	3	0	97	3	0	0	0	0	0	INTPSB
SMXC	S	5	1	0	0	2	0	98	2	0	0	0	0	0	WLM
SYSBMAS	S	5	1	0	0	2	0	98	2	0	0	0	0	0	JESXCF
VLF	S	5	1	0	0	1	0	99	1	0	0	0	0	0	JESXCF
EPWFFST	S	5	1	0	0	1	0	99	1	0	0	0	0	0	JESXCF
IRLMPROC	S	5	1	0	0	1	0	99	1	0	0	0	0	0	JESXCF
RMF	S	5	1	22	2	7	0	91	7	0	0	0	0	0	INTPSB
RMFGAT	S	5	1	25	1	3	0	96	3	0	0	0	0	0	WLM
DB2PMSTR	S	5	1	25	1	3	0	96	3	0	0	0	0	0	JESXCF
SMS	S	5	1	33	1	2	0	97	2	0	0	0	0	0	JESXCF
JES2	S	5	1	33	1	2	0	97	1	1	0	0	0	0	JESXCF
WLM	S	5	1	50	1	1	0	98	1	0	0	0	0	0	INTPSB

10.1.2 DELAY

Måler tidsforsinkelsen (udtrykt i %) hvor en opgave har ventet på en bestemt ressource. Opgaven er ikke produktiv, hvis den hele tiden bliver udkonkurreret af andre, som skal bruge samme ressourcer.

Informationen viser workflow for eet eller flere address space's, for én eller flere hardware ressourcer, forsinkelse for eet eller flere address space's på specifikke ressourcer, samt status på address spacet.

Data formateres og vises gennem en Display Session.

10.2 RMF SESSIONER :

RMF III viser sine data on-line f.eks. på en TSO-terminal.

Der indgår 2 sessioner :

- Data Gatherer Session
- Data Reporter Display Session

Data Gatherer Session (RMFGAT) indsamler information, formaterer data i opsamlingsgrupper og lagrer disse i en lokal storage buffer eller i et pre-defineret RMF VSAM dataset oprettet til formålet.

Under Gatherer sessionen indsamles data på 2 måder, nemlig ved

- direkte målinger og
- ved stikprøveindsamling.

De målte data beregnes ved at sammenholde forskellen mellem status ved måleperiodens start-tid og ved måleperiodens slut-tid.

RMFWDM III skal være startet inden M III Data Gatherer Session'en startes med en kommando, ligesom den kan påvirkes med kommandoer undervejs. De kører hver for sig i egne address space's.

Display Session'en, som kommunikerer med Gatherer Session'en via Cross Memory Services, modtager informationen og viser det på skærmen, enten som 3270-session eller som TSO-session.

Forskellen ligger i operationsmåden:

3270-sessionen kræver at RMF er startet inden M III startes med en kommando. Operatøren har fuld kontrol over sessionen via særlige options.

TSO sessionen kræver ikke at RMF er startet, men blot at Data Gatherer er startet. TSO brugeren aktiverer M III med kommandoen: RMFWDM, hvorefter brugeren selv kan kontrollere sessionen.

RMF M III benytter ISPF til rapporteringen.

10.2.1 DATAINDSAMLING

Data indsamles ved hjælp af 3 monitorer:

Korttidsdata (normalt over 100 sekunder) med Monitor III

Snapshot data (her-og-nu status) med Monitor II

Langtidsdata indsamles med Monitor I og III

Monitorerne startes som baggrunds sessioner med forskellige parametre (ERBRMFxx) som styrer omfang og datatyper som indsamles.

Korttidsdata indsamles med RMF III ved afslutning af hver CYCLE (se eksempel) og kombinerer disse indsamlinger ved slutningen af hver MINTIME periode. (Ref parametrene)

Snapshotdata relaterer normalt til specifikke adress spaces eller ressourcers aktuelle status.

Langtidsdata dækker al system work load, ressourceforbrug på alle hardware komponenter som CPU, storage, I/O devices mv. Data indsamles normalt hvert sekund og records hvert 30. minut.

Sættes Reporter Sessionen i GO-mode (automatisk opdatering) opsummerer og rapporteres de indsamlede data ved hver REFRESH periode, som evt. kan være den samme som MINTIME perioden.

Standardparametrene til RMF III Gatherer Session hentes fra SYS1.PARMLIB(ERBRMF04)

Eksempel :

SYS1.PARMLIB(ERBRMF08)

```
CYCLE(1000)                /* SAMPLE EVERY SECOND (1000 MSEC)
  DATASET(START)            /* NO DATASET SUPPORT
  DATASET(ADD(RMF.MONIII.DS00))
  DATASET(ADD(RMF.MONIII.DS01))
  DATASET(NOSWITCH)         /* APPEND TO LAST NON-FULL DATASET
  DATASET(WHOLD(7))         /* CONTROLS BUFFER PAGES IN STORAGE
  MINTIME(100)              /* LENGTH OF MINTIME
NOOPTIONS                  /* DO NOT DISPLAY OPTIONS
RESOURCE(*JES2,JES2)       /* SPECIFIES JES STARTED TASK NAME
NOSTOP                     /* RUN UNTIL OPERATOR ISSUES STOP
  SYNC(00)                  /* MINTIME SYNCHRONIZATION
  SYSOUT(A)                 /* MESSAGES TO SYSOUT CLASS A
  WSTOR(32)                 /* SIZE OF INSTORAGE BUFFER (IN MB)
  IOSUB                     /* I/O SUBSYSTEM GATHERING ACTIVE
  GRAPHIC OFF               /* NO GDDM
NOCFDETAIL                  /* NO COUPLING FACILITY DETAILS
***** Bottom of Data *****
```

Følgende parametre kan benyttes :

PARAMETER VÆRDIER	BETYDNING / FUNKTION
CYCLE(værdi)	Angiver indsamlingstiden i millisekunder. Min 50 – max 9999. Mindre end eller større end anførte grænseværdier justeres automatisk til nærmeste grænse. Default er 1000 millisekunder (= 1 sekund)
MEMBER(liste)	Angiver medlemnavn i SYS1.PARMLIB(ERBRMFxx) hvor fra sessionen skal hente sine værdier.
MINTIME(værdi)	Angiver i sekunder det tidsinterval for hvilket data samlet på CYCLE grupperes. Min 10 – max 9999 sekunder. Default er 100 sekunder.
OPTIONS/NOOPTIONS	Angiver om specifikationerne skal udskrives på consollen ved start af sessionen.
DATASET(STOP)	Benyttes når man ønsker at starte RMF med direkte kommandoer i stedet for med START / STOP kommandoer lagt i members i SYS1.PARMLIB.
DATASET(SWITCH)	RMF finder et friskt tomt dataset at skrive i . Med NOSWITCH benyttes et delvist fyldt RMF dataset og skrivningen fortsættes. Ingen data skal cleares. Ved opfyldning overskrives det ældste.
DATASET(WHOLD)	Angiver storage i Megabytes, som benyttes til buffer før skrivning til RMF datasettene. Parametren fungerer sammen men WSTOR parametren.
DATASET(ADD(dsn))	Angiver navnet på de(t) dataset som skal benyttes af Data Gatherer Session'en.
RESSOURCE (*JES2,parm)	Angiver det JES2 system hvorfra et address space modtager service. Parm angiver et installations bestemt navn, hvis man har valgt et andet end JES2. Default er RESSOURCE(*JES2,JES2)
STOP(tidx)/NOSTOP	Angiver den ønskede køretid for Data Gatherer Session i minutter (M) eller timer (H). Min 1M – max 100080M = 168H = 1 uge. NOSTOP betyder at kun STOP kommandoen kan afbryde sessionen.
SYNC(mmM)/NOSYNC	Angiver hvorvidt RMF's indsamlingsperioder MINTIME skal eller ikke skal synkroniseres med uret/klokken. Default er SYNC(0), som betyder synkroniser med uret.
SYSOUT(class)	Angiver SYSOUT klassen for meddelelser genereret under sessionen. Default er A.

Den aktuelt kørende RMF II monitor kan løbende modificeres med MVS MODIFY-kommandoen, f.eks. således :

```
F RMF,MODIFY III,CYCLE(200),MINTIME(100),STOP(30M)
```

eller

```
F RMF,MODIFY III,MEMBER(10)
```

10.2.2 DATA DISPLAY

RMF Monitor III kører i en TSO/E session under ISPF og kan vise både individuel system eller SYSPLEX rapporteringer.

Monitoren startes med en MVS MODIFY-kommando, f.eks. :

```
F RMF,START III,MEMBER(08)
```

hvorefter man skal svare GO til RMF's request.

Som on-line monitor kan man veksle mellem GO- og STOP-mode. (GO / ESC =END GO)

I STOP-mod er der mulighed for at analysere tidligere registreringer med brug af PREF og BREF kommandoerne (PF10/PF11), hvorman går tilbage og frem i registreringerne for at se hvordan en 'sag' har udviklet sig.

I GO-mode opdateres billedet for hver 100 sekunder.

Når data fra M III skal vises er det vigtigt at få opsat display'et så det viser det relevante og ikke forvirrer med mængder af ligegyldig overflødig information. Det er så snedigt at RMF kan gemme en opsætning for hver bruger, dvs. at man kan udarbejde et sæt af forskellige display's til forskellige formål.

Ud over at rapportere WORKFLOW og DELAY er der mulighed for at få rapporteret en lang række EXCEPTIONS.

En EXCEPTION er en afvigelse fra en given norm, og når denne norm er kendt af operatørerne har man et stærkt værktøj i overvågningen. Man beskriver så at sige systemets normaltilstand og dermed de grænser, som hvis de overskrides skal give EXCEPTIONS. Operatøren kan selv justere grænseværdierne, men der bør være en fast standard, da overvågningen ellers vil blive for tilfældig.

Alle tilretninger udføres fra OPTIONS menuen. Der er en hjælpefunktion til rådighed via PF1, og det anbefales at benytte sig af denne når/hvis der opstår tvivl om den enkelte parameter og dens betydning.

Der er frit valg mellem numeriske/tabellariske fremstillinger eller grafisk fremstillinger med kommandoen: TOGGLE.

Den grafiske er ganske udmærket som overordnet monitor, hvorfra man så arbejder sig ned gennem lagene ved hjælp af de numeriske oversigter.

M III kan automatisk opdatere billederne og med frit valgte intervaller.

Normalt er første skærm-billede WFEX – Workflow Exceptions – som rimeligt klar viser hvad der kører godt og hvad der kører mindre godt – og specielt hvorfor det ikke gør det !

10.3 RMF Monitor III – Billede eksempler

RMF Monitor III Primary Menu

OS/390 2.6.

Enter selection number or command on selection line.

```
S SYSPLEX          Sysplex reports, Coupling Facility, Data Index
1 OVERVIEW        workflow/Exceptions, System information, and delays
2 JOBS            All information about job delays
3 RESOURCE        Processor, Device, Enqueue, and Storage
4 SUBS            Subsystem information for HSM, JES, and XCF

U USER           User-written reports (add your own ...)

O OPTIONS
T TUTORIAL
X EXIT
```

RMF Overview Report Selection Menu

Enter selection number or command for desired report.

Basic Reports

```
1 WFEX          workflow/Exceptions
2 SYSINFO       System information
```

Detail Reports

```
3 DELAY        Delays
4 GROUP        Group response time breakdown
```

RMF 2.6.0 workflow/Exceptions

Line 1 of

Samples: 100 System: PROD Date: 10/08/01 Time: 12.00.00 Range: 100 S

```
----- Speed (workflow) -----
Name      Speed of 100 = Maximum, 0 = Stopped      Average CPU Util: 36
Users Active  Speed      Name      Users Active  Spee
*SYSTEM    54      1      46      LONG TSO      Not avai
ALL TSO     2      0      90      HOT BATCH     Not avai
ALL BATCH           Not avail      BATCH          34      0      1
ALL STC      51      1      31      SHORT TSO     2      0      9
ALL ASCH           Not avail      MEDIUM TSO    0      0      8
ALL OMVS     1      0      No work      DELAY DOMA    Not avai
*DMN000    18      0      61
```

```
----- Exceptions -----
Name      Reason      Critical val. Possible cause or action
BATCH     PROC-JESXCF      0.3 users
CICSP1    PROC-INTPSB      6.0 % delay
RMF       PROC-INTPSB      7.0 % delay
```

Command ==>

Scroll ==> CSR

RMF 2.6.0 System Information

Samples: 100 System: PROD Date: 10/08/01 Time: 12.00.00 Range: 100 Sec

```

----- 2003 Version 2F Model 203 -----
Processor(s) Online: 1 Vector Processors: 0 IPS = IEAIPS00
Average CPU Util: 36% Average TCB+SRB: 30% OPT = IEAOPT00
Avg. MVS CPU Util: 36% Partition Name: PROD ICS = IEAICS00
Name WFL --Users-- RESP TRANS VEC -AVG USG- -Average Number Delayed For -
% TOT ACT Time /SEC UTL PROC DEV PROC DEV STOR SUBS OPER ENQ
*SYSTEM 46 54 1 0.50 0 0.4 0.0 0.4 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0
*TSO 90 2 0 0.50 0 0.2 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0
*BATCH 0 0 0 0.00 0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0
*STC 31 51 1 0.00 0 0.2 0.0 0.4 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0
*ASCH 0 0 0 0.00 0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0
*OMVS 1 0 0 0.00 0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0
*ENCLAVE 0 N/A N/A 0.0 N/A 0.0 N/A 0.0 N/A N/A N/A N/A N/A N/A
DMN000 61 18 0 .000 0.00 0 0.1 0.0 0.1 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0
DMN001 94 2 0 .165 0.50 0 0.2 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0

```

RMF 2.6.0 Delay Report

Line 1 of 54

Samples: 100 System: PROD Date: 10/08/01 Time: 12.00.00 Range: 100 Se

```

Name C DMN PG WFL USG DLY IDL UKN ----- % Delayed for ----- Primary
% % % % % % % PROC DEV STOR SUBS OPER ENQ Reason
CICSP1 S 5 1 0 0 6 0 94 6 0 0 0 0 0 INTPSB
CICSP2 S 5 1 0 0 3 0 97 3 0 0 0 0 0 INTPSB
SMXC S 5 1 0 0 2 0 98 2 0 0 0 0 0 WLM
SYSBMAS S 5 1 0 0 2 0 98 2 0 0 0 0 0 JESXCF
VLF S 5 1 0 0 1 0 99 1 0 0 0 0 0 JESXCF
EPWFFST S 5 1 0 0 1 0 99 1 0 0 0 0 0 JESXCF
IRLMPROC S 5 1 0 0 1 0 99 1 0 0 0 0 0 JESXCF
RMF S 5 1 22 2 7 0 91 7 0 0 0 0 0 INTPSB
RMFGAT S 5 1 25 1 3 0 96 3 0 0 0 0 0 WLM
DB2PMSTR S 5 1 25 1 3 0 96 3 0 0 0 0 0 JESXCF
SMS S 5 1 33 1 2 0 97 2 0 0 0 0 0 JESXCF
JES2 S 5 1 33 1 2 0 97 1 1 0 0 0 0 JESXCF
WLM S 5 1 50 1 1 0 98 1 0 0 0 0 0 INTPSB

```

RMF 2.6.0 Group Response Time

Samples: 100 System: PROD Date: 10/08/01 Time: 12.00.00 Range: 100 Sec

Group: DMN000 Description: Privileged jobs
Primary Response Time Component: Using the processor

```

WFL Users Frames Vector EXCP PGIN TRANS --- Response Time ---
% TOT ACT %ACT UTIL Rate Rate Rate -- Ended TRANS-(Sec) -
61 18 0 13 0 0.0 0.0 0.000 WAIT EXECUT ACTUAL
0.000 0.000 0.000

Total -AVG USG- -----Average Delay-----
PROC DEV STOR SUBS OPER ENQ OTHER
Average Users 0.150 0.11 0.00 0.07 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
Response Time ACT 0.000 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00

---STOR Delay--- ---OUTR Swap Reason--- ---SUBS Delay---
Page Swap OUTR TI TO LW XS JES HSM XCF
Average Users 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00

```

RMF Job Report Selection Menu

Enter selection number or command and jobname for desired job report.

Jobname ==> MOV3A____

1	DEVJ	Delay caused by devices	(DVJ)
1A	DSNJ	.. Data set level	(DSJ)
2	ENQJ	Delay caused by ENQ	(EJ)
3	HSMJ	Delay caused by HSM	(HJ)
4	JESJ	Delay caused by JES	(JJ)
5	JOB	Delay caused by primary reason	(DELAYJ)
6	MNTJ	Delay caused by volume mount	(MTJ)
7	MSGJ	Delay caused by operator reply	(MSJ)
8	PROCJ	Delay caused by processor	(PJ)
9	QSCJ	Delay caused by QUIESCE via RESET command	(QJ)
10	STORJ	Delay caused by storage	(SJ)
11	XCFJ	Delay caused by XCF	(XJ)

Selection ==>

RMF Resource Report Selection Menu

Enter selection number or command for desired report.

Processor	1	PROC	Processor delays	(PD)
Device	2	DEV	Device delays	(DD)
	3	DEVR	Device resource	(DR)
	3A	DSND	.. Data set level by DSN	(DSN)
	3B	DSNV	.. Data set level by volume	(DSV)
Enqueue	4	ENQ	Enqueue delays	(ED)
	5	ENQR	Enqueue resource	(ER)
Storage	6	STOR	Storage delays for each job	(SD)
	7	STORF	Storage usage by frames	(SF)
	8	STORR	Storage usage for each resource	(SR)
	9	STORS	Storage summary for each group	(SS)
	10	STORC	Common storage summary	(SC)
	11	STORCR	Common storage remaining	(SCR)
I/O Subsystem	12	CHANNEL	Channel path activity	(CH)
	13	IOQUEUE	I/O queuing activity	(IQ)

Selection ==>

10.4 SYS1.PARMLIB referencer :

Bemærk er nummereringen ikke er i sekvens. Opstillingen viser de sam-hørende members pr. monitor :

MEMBER	INDHOLD / FORMÅL
ERBRMF00	Default member for RMF I Gatherer Session. Indeholder de parametre som alligevel ville være standard, hvis der ikke var specificeret et member ! Memberet indeholder en NOSTOP option – RMF default er STOP !
ERBRMF02	Er det alternative member til RMF I Gatherer Session. Sættes systemet i GOAL-mode (WLM) får man ikke nogen Workload Activity report baseret på WKLD-parametre i dette member. Rapporten kommer via SYSPLEX rapporter.
ERBRMF01	Default member for RMF II Gatherer Session. Indeholder de parametre som alligevel ville være standard, hvis der ikke var specificeret et member ! Memberet indeholder en STOP(30M) option – RMF default er STOP(10M) !
EBRRMF03	Er det alternative member til RMF II Gatherer sessionen
ERBRMF04	Default member for RMF Monitor III Data Gatherer Session. Der er ingen IBM definerede alternativer til dette member.
ERBRMFxx	xx er installationsbestemte members.

Er du interesseret i nyheder og/eller mer-viden om RMF – også under z.OS – kan du læse om det på

WWW.S390.IBM.COM/RMF

11. SYSTEMPROBLEMER

Indledning

At opdage problemer og fejl kræver et vist (stort) minimum af viden og lang tids erfaring. Erfaringen er vanskelig at opnå i forb. med skiftehold hvor så mange arbejder på forskellige tider af døgn og uge; den enkelte er ikke altid til stede når 'noget sker' og selv om han/hun så er det kan der gå måneder og år inden samme situation opstår for den samme person.

Derfor er videnopsamling, dokumentation og videnuudveksling særdeles vigtigt for at alle kan trække på andres og tidligere tiders oplevelser og erfaringer.

Manualer er værdifulde, men meget af indholdet skal tilpasses de aktuelle maskiner, systemer og konfiguration – hvilket naturligvis også gælder indholdet i denne 'generelle' kursushåndbog.

11.1 PROBLEMINDIKATORER

At konstatere problemer med sine systemer svarer på mange måder til at konstatere problemer med sin bil. Det kan være mislyde, træg aktivitet eller fejlvisning på indikatorer.

I vore mainframe verden kan alarmer fremkomme som :

- Lydalarm på PCE'en (Processor Control Element)
- Meddelelser på hardware konsollen (HMC'en)
- Meddelelser på systemkonsollen (MCS konsollerne)
- Træg aktivitet, manglende reaktioner
- Indikationer vist i RMF III, Omegamon eller andre monitorer
- Wait states

Årsagerne kan 'begrænses' til :

- Fejl eller svigt i forsyningskilder (strøm, køling, kommunikation)
- Fejl eller svigt i hardware komponenter eller enheder
- Fejl eller svigt i software komponenter, produkter eller applikationer

11.2 OPERATØRENS OPGAVER

Rent skematisk er det optimale forløb således:

- Konstater/detekter problemet
- Identificer problemet
- Isolér problemet
- Dokumenter problemet
- Løs problemet
- Fejlrapporter
- Opdater evt. driftsdokumentationen

.. men helt så rent foregår det sjældent i praksis, hvilket naturligvis ikke skal forhindre nogen i at forsøge at følge forløbet.

11.3 PROBLEMLØSNINGSMULIGHEDER

Maskiner og systemer vil selv et langt stykke hen ad vejen udføre recovery actions i håb om at klare eller løse op for situationen, ofte kombineret med installationsbestemt automatik, men når operatøren bliver involveret (systemet har behov for ekstern assistance) skal der tages politisk stilling til følgende :

- Skal man vælge den hurtigste løsning, selvom det betyder at enkelte komponenter, enheder eller tasks ikke kan være aktive frem til reparation eller næste IPL ?
- Skal man vælge at overføre mest mulig maskinkraft til de(n) mest krævende og sårbare applikationer ?
- Skal man vælge den mindst 'destruktive' løsning, hvor mest muligt kører videre, selvom det kan tage noget tid at omorganisere systemet ?
- Skal man vælge at køre videre med begrænset maskinkapacitet i en periode for at beskytte væsentlige applikationer, frem til et bedre tidspunkt for reparation og IPL ?

De alvorligere fejl fører ofte til løsninger som :

- Configurationsændringer, devices offline, channel path's eller channel offline
- CPU restart med en RESTART option eller service language command på hardware konsollen.
- Interface Reset af channels med en IFRST service language command på hardware konsollen.
- IPL (Initial Program Load) for at reset'e alle hardware enheder og evt. storage
- og måske tage en Stand-Alone-Dump inden SCP'et loades igen.
- En Power-On-Reset hvor endnu flere dele reset'es samtidig med at processor unit'en genstartes.
- Power off af hele complexet – en forhåbentlig sjælden løsning.

11.4 SYSTEMETS AUTOMATISKE PROBLEMHÅNDTERING

Men systemet klarer da heldigvis en lang række fejl uden at gå i stå eller at operatøren skal involveres. Bliver hændelsen ikke meddelt på operatør konsollen bliver den som minimum skrevet i SYS1.LOGREC datasettet.

Her blot et par eksempler :

11.4.1 Hårde maskinfejl

f.eks. CHECK STOP på en G4 og frem vil normalt resultere i, at en anden processor varsles med en SIGP instruktion. Hvis den fejlende processor er delt mellem LPARS vil PR/SM automatisk sætte den fejlende processor offline og flytte igangværende operationer over på en anden processor.

Hvis den fejlende processor er dedikeret til én LPAR vil MVS's forsøge at redde igangværende operationer, men en frisk processor skal konfigureres ind af operatøren.

Fysiske connectivity problemer kan klares automatisk af SYSPLEX Failure Manager på grundlag af en SFM policy, hvor et system f.eks. vil kunne isoleres.

Fejl i ETR (External Timer Reference) bringer systemerne i WAIT state – desværre uden redning.

11.4.2 System fejl

hvor et system skal isoleres kan udføres automatisk af SYSPLEX Failure Manager på grundlag af COUPLExx parametre.

11.4.3 SYSPLEX Failure Manager (SFM)

SFM håndterer XCF problemer.

SFM er ikke en nødvendighed eller et krav i SYSPLEX'et, men kan være en god ting at have aktiveret.

SFM kontrolleres via en SFM policy i et SFM Couple Dataset. SFM håndterer forbindelsesfejl (connectivity) og manglende status opdateringer, opsat individuelt for hvert system, men alle systemer i SYSPLEX'et skal være med via COUPLE datasettet.

Håndtering af forbindelsesfejl (manglende connections) styres i SFM policy via en parameter der hedder CONNFAIL, som baserer sig på prioriteringsvægte. Vægtene udgør en relativ prioritering systemerne imellem, og skal afgøre hvilket system det i givet fald skal gå ud over i SYSPLEX'et på basis af en af følgende aktioner:

AKTION EFTER STATUS UPDATE MISSING	FORKLARING
WEIGHT(x)	Jo højere tal, jo større chance for IKKE at blive påvirket af situationen. Operatøren promptes f.eks. med message ICX402D .
ISOLATE(sssss)	MVS'en isoleres efter anførte antal sekunder
DEACTIVATE(sssss)	MVS'en deaktiveres efter anførte antal sekunder
RESETTIME(sssss)	LPAR'en resettes efter anførte antal sekunder

Eksempel på SFM policy :

```
CONNFAIL(YES)
SYSTEM      NAME(*)
            WEIGHT(1)
            PROMPT
SYSTEM      NAME(PROD3)
WEIGHT(100)
SYSTEM      NAME(PROD8)
            WEIGHT(50)
            PROMPT
SYSTEM      NAME(TESTA)
            ISOLATE(sssss)
```

Yderligere informationer kan ses i COUPLE datasettet med MVS kommandoen :

DISPLAY XCF,COUPLE

11.4.4 Automatic Restart Manager (ARM)

ARM restarter fejlende jobs.

ARM er ikke en nødvendighed eller et krav i SYSPLEX'et, men kan som SFM være en god ting at have aktiveret.

Automatic Restart Manager's formål er at restarte de store sub-systemer som CICS, IMS, DB2, VTAM o.lign. hvad enten disse er startet som batchjob (JOB) eller som started tasks (STC) – og ikke så meget de mere almindelige batchjobs.

- Hvis sub-systemet fejler restartes de på samme MVS
- Hvis MVS'en fejler restartes sub-systemet på en anden MVS

ARM kontrolleres af en ARM policy i et ARM Couple Dataset, men de tasks som ARM skal restarte skal være defineret overfor ARM via en service macro, og være kodet til funktionen

I SYS1.PARMLIB(SCHEDxx) kan man angive for hvilke ABEND koder man ønsker automatisk restart (User kode Abends) – og for hvilke man IKKE ønsker det.

Her er en liste over de mest almindelige NORESTART=

NORESTART CODES=(113, 213, 422, 813, B37, 137, 806, E37)

11.4.5 System LOGGER

En lang række system task og sub-systemer logger deres aktiviteter – og hver på sin egen måde – med mindre installationen har igangsat System LOGGER funktionen i SYSPLEX'et, som er en generel og fælles måde at logge på.

Omvendt er det ikke alle system task og sub-systemer som endnu er designet til at bruge funktionen, men det er den vej IBM arbejder.

Hvor det enkelte loggende task i dag skriver syncront til sin egen buffer i storage, hvorfra det blokvis og asynccront skrives videre ud på de respektive diskdataset, skriver det loggende task syncront til en struktur i CF'en, hvorfra det asynccront skrives til de respektive diskdataset.

System LOGGER, som kører i sit eget address space (IXGLOGRS), er altså direkte afhængig af at der findes en Couplings Facilitet.

Skrivningen benævnes som logstreams. Hvordan der skal logges, hvor mange blokke der må ligge i CF før de skrives videre, standard advarslen på 80% full osv. styres gennem en LOGR policy som ligger i LOGR Couple Dataset'et.

Det er bl.a. blevet muligt at logge duplex, hvis CF'en skulle få fejl. Mellemlagringen kaldes et staging dataset.

System LOGGER funktionen benyttes bl.a. til logning af EREP data til 'SYS1.LOGREC', som i denne sammenhæng skal hedde

SYSPLEX.LOGREC.ALLRECS

Ideen er naturligvis, at alle logdata fra alle medlemmer i SYSPLEX'et logges eet sted ud fra ideen om at SYSPLEX'et er eet image.

System LOGGER funktionen benyttes tilsvarende til skrivning af 'SYSLOG', nu kaldes SYSPLEX.OPERLOG, som fortsat vil kunne læses via SDSF/LOG.

Det vil fremgå af overskriften i display'et om man får data vist fra SYSLOG eller fra OPERLOG. Da OPERLOG indeholder registreringer fra alle MVS'er i SYSPLEX'et er der en ekstra kolonne med angivelse af SYST ID.

Både LOGREC og OPERLOG kan switches mellem den gamle logning og logstream logning. (Vedr. LOGREC – se EREP afsnittet).

Switching eller valg af SYSLOG/OPERLOG kan bl.a. ske via SYS1.PARMLIB(CONSOLxx) i HARDCOPY statement'et, eller med MVS kommandoen :

VARY OPERLOG,HARDCOPY / VARY SYSLOG,HARDCOPY

Kan bruges hvis den ene eller anden log funktion ikke virker, eller hvis man af en eller anden grund ønsker at eet SYSPLEX medlem skal logge i dataset på eget system.

Eksempel :

```
D  LOGGER,ST
SYSX IXG601I  tt.mm.ss  LOGGER DISPLAY
SYSTEM LOGGER STATUS
SYSTEM      SYSTEM LOGGER STATUS
-----
SYSX      ACTIVE
```

Med extra parametre er det muligt at se en række detaljer om de mange logstreams som System LOGGER'en administrerer.

11.5 CONSOLE PROBLEMER

11.6 Message Buffer Shortage

Med DISPLAY CONSOLES kommandoen (D C) fremgår det, hvor mange messages der ligger i de 2 mulige buffere

Eksempel :

```
D CONSOLES
IEE889I 11.22.45 CONSOLE DISPLAY 235
MSG: CURR=4      LIM=1500 RPLY:CURR=3      LIM=10      SYS=PROD      PFK=00
  CONSOLE/ALT      ID  ----- SPECIFICATIONS -----
  SYSLOG              COND=H      AUTH=CMDS      NBUF=0      UD=N
                      ROUTCDE=ALL
NO CONSOLES MEET SPECIFIED CRITERIA
```

Forklaringen er:

MSG: CURR=4 LIM=1500

Aktuelt (current) venter 4 messages. Grænsen er 1500

RPLY: CURR=3 LIM=10

3 WTOR messages på svar (reply) venter. Grænsen er 10.

Grænseværdierne kan ændres med en kommando hvis der er behov. Operatøren gøres opmærksom på behovet ved følgende message:

```
IEA404A  WTO BUFFER SHORTAGE - 80 % FULL   - og senere
IEA404A  WTO BUFFER SHORTAGE - 100 % FULL  - og kort efter
IEA404A  WTO BUFFER SHORTAGE CRITICAL - 100 % FULL
```

De task's som benytter WTO/WTOR går i stå - og i værste fald går systemet helt i stå og console kommunikation er umulig. Der skal derfor reageres allerede ved 80% advarslen.

- Den problematiske console identificeres med kommandoen :
- DISPLAY CONSOLES eller D C
- Pågældende console sættes i ROLL MODE med kommandoen : K S,DEL=R
- Message bufferstørrelsen ændres med kommandoen : K M,LIM=nyantal
- WTOR bufferstørrelsen ændres med kommandoen : K M,RLIM=nyantal

Når bufferen igen er under 80% full modtager operatøren

```
IEA406A  WTO BUFFER SHORTAGE RELIEVED
```

OBS !

Hvis en console for alvor hænger er der fortsat en chance for at tvinge den offline.

Ref. RESET-kommandoen senere i kursushåndbogen - eller endnu bedre - i manualen : MVS System Commands.

11.6.1 Console hardware fejl

Der kan selvfølgelig også opstå hardwarefejl i forbindelse med consoles, f. eks som en af de følgende message par :

```
IEE170E  RETRYABLE ERROR. RECENT ACTION MAY NEED TO BE REPEATED  
IEE170E  PRESS THE CANCEL KEY TO RESTORE THE SCREEN
```

```
IEE171E  CONDITIONAL ERROR. RECENT ACTION MAY NEED TO BE REPEATED  
IEE171E  PRESS THE CANCEL TO CONTINUE OR SWITCH CONSOLES
```

Med tryk på cancel key menes PA2 på tastaturet (sandsynligvis PG DN på PC tastaturer). Det skulle klare problemet og genskabe teksten på skærmen. Men hvis det ikke lykkes og skærmen i stedet bliver blank vil systemet med stor sandsynlighed selv switche meddelelserne over til en alternativ console

```
IEE870I  CONSOLE SWITCH, OLD=navn1 NEW=navn2 REASON=rrrr
```

11.6.2 Låst tastatur

Det kan være umuligt at blanke eller rulle et skærbillede, eller at sende en kommando. Det kan skyldes softwarefejl, så vær opmærksom hvilke programmer der netop afvikles og hvem mistanken kan kastes på.

Låsningen kan også skyldes, at systemet er gået i wait state (ref særligt afsnit) eller i et loop (ref særligt afsnit).

11.6.3 Defekt Master console

Normalt vil systemet selv switche over til en alternativ console, som via en meddelelse bliver gjort opmærksom på at den nu har Master Console værdigheden. Bliver der behov for at gøre det med håndkraft er kommandoen :

```
VARY adr,MSTCONS
```

11.6.4 Recovery under NO-console condition

Situationen NO-console condition opstår hvis der ikke er flere full-capability consoler tilbage i Sysplex'et og Master consollen får fejl og vil switche.

Hvis der slet ikke er nogen steder systemet kan aflevere sine meddelelser, eksempelvis til en output-only console, vil meddelelserne blive sendt til System Consollen på den maskine hvor styresystemet aktuelt kører.

Der kommer en meddelelse :

```
IEA546E  NO FULL CAPABILITY CONSOLES, REASON= xxxx,  
         TO RESTORE MASTER CONSOLE:  
         PRESS ENTER KEY ON ANY AVAILABLE FULL CAPABILITY CONSOLE  
         AND PRESS THE EXTERNAL INTERRUPT KEY  
         OR ISSUE VARY CONSOLE OR CONTROL V COMMAND  
         TO RESTORE A FULL CAPABILITY CONSOLE
```

Meddelelsen skal naturligvis besvares af operatøren.

11.7 SYSTEM WAIT STATES

11.7.1 Disabled WAIT states med code

Disabled wait states kan være

- restartable
- non-restartable

Hvis muligt loader systemet en wait state code op i PSW'et (Program Status Word) hvorefter det standser al aktivitet.

Format	hex	000A0000 8rrrwww
A	dækker bit 12-15	
8	er kun med hvis systemet kan opsætte en supplementskode rrr	
rrr	supplementskode	
www	wait state kode (ref manualen: System Codes)	

Restartables wait states :

- Benyttes af systemet til at påkalde sig operatørens opmærksomhed, når det ikke er muligt for systemet at sende meddelelser til MCS konsollerne.
- Reaktion på en SLIP trap, hvor action er sat til wait. Systemet udsteder en message på MCS konsollerne.
- Et problemsymptom

I SYSPLEX sammenhænge betyder det, at det system som er i wait state ikke får opdateret sin status i couple datasettet indenfor sin tidsgrænse. Et andet system i SYSPLEX'et vil opdage det og tage sig af det videre fornødne.

Løsning på restartable wait states er at følge anvisningerne for koden jf. manualen og restarte systemet med en RESTART service language command fra hardware konsollen.

Løsningen på non-restartable wait states er at følge anvisningerne for koden jf. manualen. Hvis der ikke er en wait state code skal operatøren udføre STORE STATUS og derefter tage en Stand-Alone-Dump. Systemet skal re-IPL'es.

11.7.2 Enabled WAIT states

Systemet standser uden synlig årsag og helt uden wait state code i PSW'et.

De umiddelbare årsager kan være :

- At der ikke er nogle opgaver for systemet at afvikle
- At alle tasks er swappet ud
- At systemet afventer et svar på en WTOR
- At systemet venter på anden action fra operatøren
- At systemet afventer et interrupt som ikke er kommet indenfor tiden
- At systemet eller tasks venter på en ressource som er holdt af andet

Løsningen på enabled wait states kræver at årsagen kan findes ved at forsøge sig med :

- Udsted MVS kommandoen D R,LIST (Display Request,List) . Er der noget udestående ?
- Manglende konsol reaktion ? Kik i LOGREC efter I/O errors og tilkald i givet fald en tekniker.
- Kik i VIEWLOG på hardware konsollen for at se PCE loggen. Slå de messages op som indikerer problem eller fejl og gør som manualen foreskriver.
- Udsted MVS kommandoen D A,L (Display Activities,List). Er alle jobs swappet ud ? Er der problemer med initiatorerne (\$D I) eller med JES2 køerne (\$D Q) ?
- Udsted MVS kommandoen D U (Display Units) for at se status som BSY (Busy), MTP (Mount pending) eller NRD (Not ready) som indikerer at systemet venter på enheden.
- Kontroller systemloggen for message \$HASP050 som indikerer ressource shortage.
- Tag en dump af Master Scheduler address space med DUMP kommandoen.
- Restart CPU'en med RESTART reason 1 via SYSCTL frame på hardware konsollen (ikke fra systemkonsollen eller OPRCTL).
- Hvis intet virker: Tag en Stand-Alone-Dump og re-IPL systemet !

11.8 SYSTEM LOOP'S

Loops er endeløse løkker – her skabt af en række programinstruktioner som hele tiden er repeterende. Et loop kræver en hel del systemressourcer, da det nærmest lægger 100% beslag på CPU kraften, og derved påvirker den øvrige afvikling.

De kan være vanskelige at opdage, men opdages typisk ved at andre applikationer ikke kører videre, at forventede tape mounts ikke kommer og at wait-indikatoren på maskinen konstant er slukket.

Der er 2 slags loops :

- Enabled loops – som kan afbrydes (interruptes)
- Disabled loops – som ikke kan afbrydes (interruptes)

I SYSPLEX sammenhænge vil systemet som er i et loop ikke kunne opdatere sin status i couple data-settet indenfor specificeret tid, hvilket opdages af et af de andre systemer i SYSPLEX'et, og som så klarer det fornødne.

11.8.1 Enabled loops

forårsages oftest af en fejl i et applikationsprogram. Alt eller dele af loopet kører i problem state (application mode) men loopet kan omfatte systemkode hvis applikationen rekvirer system service undervejs.

Almindeligvis vil denne type loops opløse sig selv efter en vis tid, som det måtte være angivet i TIME= parametren i JOB- eller EXEC-statementet – eller i sidste ende de tidsangivelser som er anført i henholdsvis JES2 og JES3's systemparametre.

Løser det ikke sig selv må operatøren gribe ind. Det loopende task skal først identificeres, f.eks. ved hjælp af RMF III, SDSF/DA eller tilsvarende monitor. Under RMF III vil ARD optionen i delta mode vise det task som pt. sluger flest ressourcer.

Tasket skal standses med en MVS CANCEL command.

Er det et systemkomponent som JES2 eller andet produkt er det klogeste nok at kontakte en systemprogrammør og høre om ønsket fejdokumentation og eventuelle konsekvenser for systemet som helhed.

11.8.2 Disabled loop

tillader ingen afbrydelser (interrupts). Fejlen skal typisk findes i selve systemets koder f.eks. opstået efter at der er lagt rettelser ind til et eller flere moduler. Loopet påvirker alt andet i maskinen, men er til gengæld lettere at identificere.

CPU'erne er 100% belastet hele tiden og konsolkommunikationen med operatøren er låst fast, hvilket simpelt afgøres med MVS D T (Display Time) kommandoen.

OBS !

Virker denne ikke så virker andre kommandoer heller ikke !

Lad være med at udstede endnu flere ligegyldige kommandoer, som systemet heller ikke vil kunne besvare !

Loopets instruktionsforløb kan afsløres ved at sætte maskinen i instruction step mode, men jf. tidligere beskrivelse af hvilken politik der skal lægges til grund for problemløsningerne, vil kun de færreste installationer bruge tid på dette.

Prøv en restart af den CPU som synes at have været belastet med loopet – ellers tag en Stand-Alone-Dump og re-IPL hurtigst muligt.

11.9 DUMP'S OG DUMP KONTROL

DUMP snyder ved ikke at være en forkortelse, men en 'ting', nemlig en kopi eller udskrift om man vil, af storage . Hvor meget af storage og hvilke områder afgøres af kombinationen DUMP metode, specification og task type.

Fejl i programmer vil typisk dump'e af sig selv, og resultatet placeres i sysout strømmen fra jobbet. Dumpet's omfang afgøres af hvilket JCL-statement man har valgt, samt de dump-parametre som ligger bag .

De 3 valgmuligheder er:

```
//SYSABEND DD .....  
//SYSUDUMP DD .....  
//SYSMDUMP DD .....
```

Se nærmere beskrivelse af forskellene under afsnittet : SYS1.PARMLIB Referencer

Fejler nogle af systemkomponenterne vil det typisk resultere i en SVC dump (Supervisor Call) som placeres i forud definerede SYS1.DUMP dataset.

11.9.1 RELEVANTE MVS KOMMANDOER

KOMMANDO	FORMÅL / FUNKTION
D DUMP	Viser status på de aktuelle SYS1.DUMP dataset. DISPLAY DUMP,STATUS DISPLAY DUMP,TITLE Se eksempel.
DUMP	Bruges til at tage en dump fra konsollen. DUMP COMM='tekst til dump overskrift' Resultater i at operatøren skal svare på hvad det er som ønskes dumpe't. Se eksempel.
DUMPDS	Bruges til at clear SYS1.DUMP datasettene med. Kan bruges i sin fulde tekst DUMPDS eller forkortes til DD DUMPDS CLEAR,DSN=(02-04) Her ud over kan kommandoen bruges til at allokere, oprette og slette dataset med. DUMPDS ADD DUMPDS ALLOC DUMPDS DEL
SET DAE=xx	Aktivering af et alternativt parameter set-up for undertrykkelse af automatiskeabend dumps, transactions dumps og SVC dumps, som ellers var blevet skrevet til SYSMDUMP.

OBS ! Brug ikke

KOMMANDO	FORMÅL / FUNKTION
DUMP	Brug IKKE ROUTE DUMP, men brug DUMP med REMOTE REPLY option (ref. manualen MVS System Commands)

Status på datasettene kan ses med kommandoen: DISPLAY DUMP.

Eksempel :

```
D DUMP
IEE852I 11.30.07 SYS1.DUMP STATUS 289
SYS1.DUMP DATA SETS AVAILABLE=003 AND FULL=000
CAPTURED DUMPS=0000, SPACE USED=00000000M, SPACE FREE=00000500M
AUTOMATIC ALLOCATION IS: ACTIVE
  NO SMS CLASSES DEFINED
  AVAILABLE DASD VOLUMES: IPLP00
  NAME=SYS1.&SYSNAME..DMP&SEQ
  EXAMPLE=SYS1.PROD.DMP00000
SYS1.DUMP AVAILABLE DASD DATA SETS : 00-02
```

Har man 3 dump dataset og systemet ønsker at dumpe vil det sidste dump være mistet, og derfor er det relevant at sikre løbende tømning og clearing af datasettene. Systemprogrammøren skal stille et tømningsjob til operatørens rådighed. Når dette er kørt skal datasettet cleareres med en DUMP DS,CLEAR - kommando.

Ønsker operatøren at tage en dump gøres det med følgende kommando sekvens:

DUMP COMM=(Dump pga problemer med task x - Ref. FR 123456)

Systemet svarer herefter med en WTOR, som almindeligvis skal besvares som her angivet, men kontroller jeres lokale driftsdokumentation og/eller tag en snak med systemprogrammøren.

```
XX, .....
R xx, ASID=navnpåadresspacet
R xx, JOBNAME=jobnavn
```

Eksempel :

```
DUMP COMM=(DEMO TIL KURSUSBRUG)
*09 IEE094D SPECIFY OPERAND(S) FOR DUMP COMMAND

R 09,ASID=02

IEE600I REPLY TO 09 IS;ASID=02
IEA794I SVC DUMP HAS CAPTURED: 363
DUMPID=005 REQUESTED BY JOB (*MASTER*)
DUMP TITLE=DEMO TIL KURSUSBRUG
IEF196I IGD100I 0340 ALLOCATED TO DDNAME SYS00009 DATACLAS (      )
```

OBS !

I SYSPLEX er det nødvendigt at tilføje REMOTE=(syslist) da DUMP'en skal tages 'på tværs af MVS'erne, f.eks. hvis et task har elementer liggende spredt i SYSPLEX'et.

11.9.2 SYS1.PARMLIB REFERENCER

MEMBER NAVN	FORMÅL / FUNKTION
ADYSETxx	Kontrol af DAE - Dump Analysis and Elimination. Undertrykker system dumps, som skønnes unødvendige fordi problem og indhold er mere eller mindre bekendt.. Funktionerne aktiveres / de-aktiveres via parametre i ADYSET memberet.
BLSCECT & BLSCUSER	Parametre til formattering af dumps og customisering af IPCS. Bruges af IPCS og AMDPRDMP.
IEAABD00	Kontrol af omfang i forb. med skrivning af en abend dump til et //SYSABEND DD dataset.
IEADMP00	Kontrol af omfang i forb. med skrivning af en abend dump til et //SYSUDUMP DD dataset.
IEADMR00	Kontrol af omfang i forb. med skrivning af en abend dump til et //SYSMDUMP DD dataset.
IEADMCxx	Standard DUMP kommandoer. Se nedenstående.

Det er ikke altid lige let for operatøren at vide hvilke DUMP-parametre, og dermed hvilket indhold og omfang, systemprogrammørerne ønsker.

Ved brug af SYS1.PARMLIB(IEADMCxx) kan man 'standardisere' de mere komplicerede DUMP-kommandoer, så operatøren blot skal referere til medlemnavnet hvorefter resten ordner sig selv incl. WTOR svaret.

Udgangspunktet er stadig DUMP kommandoen, f.eks. :

DUMP COMM=(Parmlib dump),PARMLIB=xx

eller

DUMP PARMLIB=xx

hvor memberet indeholder både Title og Parametre

Det kræver naturligvis en oversigt over hvilke members der skal benyttes til hvilke formål, men det kunne f.eks. være opbygget således:

MEMBER NAVN	FORMÅL / FUNKTION
IEADMCxx	
IEADMCRA	RACF problemer
IEADMCCF	XCF problemer

11.10 SPIN LOOP'S

Spin loops opstår når en processor i et multiprocessor miljø ikke kan kommunikere med en anden processor eller skal bruge en ressource som en anden processor holder.

Vigtigt !

Den processor som har indledt kommunikationen går i spin.
Processoren som ikke svarer er den fejlende processor.

Den processor som har indledt kommunikationen forsøger at opnå kontakt indtil det lykkes, eller indtil en specificeret tidsangivelse er nået. Herefter går den i spin loop.

MVS's bør kunne håndtere et spin loop helt automatisk uden operatør indgriben. I
SYS1.PARMLIB(EXSPATxx) ligger nogle parametre, som er bestemmende for håndteringen :

PARAMETER	FORMÅL / FUNKTION
SPIN	Spin'et fortsætter med endnu et tidsforløb (default 10 sek.) i håb om at kommunikationen lykkes. Ingen form for recovery startes.
ABEND	Afslut det arbejde den fejlende processor arbejder på, men lad recovery rutinerne udføre en retry.
TERM	Afslut det arbejde den fejlende processor arbejder på, men lad ikke recovery rutinerne udføre en retry.
ACR	Kald ACR (Automatic Recovery Routines) og lad dem tage hånd om den fejlende CPU.

Systemet arbejder med disse 4 muligheder i anførte rækkefølge; virker den blide måde ikke skrues bissen langsomt på. Installationen kan ændre rækkefølgen !

Er situationen opstået på grund af en hardware fejl hvor meddelelsen IEA490A er sendt ud på MCS konsollerne går spin loop håndteringen direkte til ACR.

Hvis systemet ikke kan komme i kontakt med master eller systemkonsollerne placeres systemet i et restartable wait state med koden : x'09x'

Ønsker installationen at operatøren skal kontrollere spin loop håndteringen angives det i (EXSPATxx) og operatøren mødes af :

IEE331A PROCESSOR (y) IS IN AN EXCESSIVE DISABLED SPIN LOOP
WAITING FOR EVENT
REPLY U FOR SPIN TO CONTINUE SPIN
REPLY ABEND TO TERMINATE WORK ON PROCESSOR (x) WITH RETRY,
REPLY TERM TO TERMINATE WORK ON PROCESSOR (x) WITHOUT RETRY,
OR STOP PROCESSOR(x) AND REPLY ACR.
(AFTER STOPPING THE PROCESSOR, DO NOT START IT)

event	kan være én af følgende tekster:	Wait state code
	CPU IS IN STOPPED STATE	
	OPERATOR INTERVENING STATE	
	RISGNL RESPONSE	091
	LOCK RELEASE	092
	RESTART RESOURCE	N/A
	ADDRESS SPACE TO QUIESCE	095
	INTERSECT RELEASE	097
	SUCCESSFUL BIND BREAK RELEASE	09E

11.10.1 SYS1.PARMLIB REFERENCER

MEMBER NAVN	FORMÅL / FUNKTION
EXSPATxx	Angiver systemets ønskede reaktioner på SPIN LOOP's uden operatør indgreb.

11.11 IO Errors

Denne type fejl vil typisk afsløres via meddelelsen IOS000I med en af flere fejlkoder som :

- EQC Equipment check
- ICC Interface Control Check
- CCC Channel Control Check
- CDC Channel Data Check

Systemet har selv en række muligheder for at løse problemet, som f.eks at sende IO requesten via en anden kanal end den som genererede fejl. I andre situationer vil systemet informere operatøren via meddelelsen IOS050I om Sub channel status error, eller hvis det går helt galt informere operatøren via meddelelsen IOS115A eller ved at placere maskinen i et restartable wait state med koden 115 (hex).

11.12 Missing Interrupts

Med jævne mellemrum – typisk omkring hver 15. sekund - (eller anderledes defineret i SYS1.PARMLIB(IECIOSxx)) kontrollerer systemet devices som tapestationer og diske for om forventede interrupts fra enhederne også er modtaget.

Et interrupt – en kvittering fra enheden – forventes f.eks når systemet har udstedt en mount til en device. Devicen forventes at svare status tilbage indenfor en rimelig tid. Tilsvarende hvis systemet har sendt en læse/skrive request ud til en disk forventes denne at reagere og melde status tilbage.

Hvis ikke et interrupt er modtaget efter 2 på hinanden følgende kontroller betragtes det som manglende – altså Missing Interrupt condition.

MVS's rapporterer denne status til SYS1.LOGREC, sender meddelelserne IOS071I eller IOS076E til operatøren, og forsøger at løse problemet.

11.12.1 RELEVANTE MVS KOMMANDOER

KOMMANDO	FORMÅL / FUNKTION
D IOS,MIH	Viser de aktuelle tidsintervaller sat for reaktion fra Missing Interruption Handler omkring I/O timing. DISPLAY IOS,MIH,TIME DISPLAY IOS,MIH,DEV=(380-38F)
SET IOS=xx	Indlæsning af et nyt parametermedlem (IECIOSxx) med ændringer til én eller flere parametre. Må ikke forveksles med SETIOS kommandoen.
SETIOS MIH	Bruges til at ændre på de aktuelle værdier (enkeltvis) og fx styre frekvensen af MOUNT PENDING messages. SETIOS MIH,DEV=(380-38F),TIME=00:60 SETIOS MIH,TAPE=05:00,MOUNTMSG=YES Må ikke forveksles med SET kommandoen.

Eksempel :

```
D IOS,MIH
IOS086I 11.34.56 MIH AND IOT TIMES 307
MOUNTMSG = NO,          HALT=00:05, MNTS=03:00, UREC=03:00,
DASD=00:15, TAPE=03:00, GRAF=03:00, CTC =03:00, COMM=03:00,
CHAR=03:00, IOTDASD=00:00.
```

11.12.2 SYS1.PARMLIB REFERENCER

MEMBER NAVN	FORMÅL / FUNKTION
IECIOSxx	Tidsintervalstyring i forb. Med MIH – Missing Interruption Handler, og HOT I/O messages.

Eksempel fra SYS1.PARMLIB(IECIOSxx) :

```
MIH TIME=00:00,DEV=(09A0-09A1)
MIH TIME=00:00,DEV=(C920-C921)
MIH TIME=00:00,DEV=(C922-C923)
MIH TIME=00:00,DEV=(D020-D021)
MIH TIME=00:00,DEV=(D022-D023)
MIH TIME=00:00,DEV=(D024-D025)
MIH TIME=00:00,DEV=(D020-D021)
MIH TIME=00:00,DEV=(D030-D03F)
MIH TAPE=10:00
MIH DASD=00:45
```

11.13 HOT IO

En HOT IO condition opstår hvis en enhed (device, control unit eller channel path) forårsager uløste interrupts ved f.eks at repetere den samme tilbagemelding i hurtig takt.

Systemet rapporterer situationen i SYS1.LOGREC og forsøger at arbejde sig ud af HOT IO conditionen, så en IPL kan undgås. En af metoderne er at udstede en Clear Subchannel kommando; virker det kører systemet videre – virker det ikke kikker systemet i SYS1.PARMLIB(IEXIOSxx) for at se hvad man ønsker den så skal gøre inden operatøren nødvendigvis skal gribe ind.

Det har desværre vist sig statistisk at de fleste IPL'er efter HOT IO skyldes forkert håndtering af problemet, så derfor anbefaler IBM at man automatiserer aktionerne lidt mere.

Meddelelserne – eller placering af systemet i restartable wait states – falder i 3 grupper svarende til en wait state code:

MESSAGE	WAIT STATE CODE	DEVICE TYPE / STATUS (citeret på IBM'sk)
IOS117A	110	NON-DASD non-dynamic pathing devices
IOS118A	111	DASD or dynamic pathing devices that is reserved
IOS119A	112	DASD or dynamic pathing devices that is NOT reserved

11.13.1 SYS1.PARMLIB REFERENCER

MEMBER NAVN	FORMÅL / FUNKTION
IECIOSxx	<p>Tidsintervalstyring i forb. Med MIH – Missing Interruption Handler, og HOT I/O messages.</p> <p>DVTHRSH=antal angiver antallet an gentagne interrupts der skal til før systemet skal reagere</p> <p>Svarende til wait state codes er der parameter keywords for hver type devices :</p> <p>DFLTxxx for parallel tilkoblede enheder (kobber) SDFTxxx for ESCON tilkoblede enheder (fiber)</p> <p>BOX : angiver at enheden skal box'es offline CHPF : angiver at den channel path over hvilken det seneste interrupt for HOT IO blev modtaget skal forces offline CHPK : Angiver at channel path recovery skal startes på den channel path over hvilken det sidste HOT IO interrupt blev modtaget</p> <p>Hvis der opstår konflikt mellem recovery af en channel og boxing af en device vil boxing have effekt.</p> <p>OPER : Angiver at operatøren skal inddrages i problemløsningen CUK (gælder kun for ESCON channel paths) : Angiver at control unit recovery skal startes på den channel path hvor det seneste interrupt for HOT IO devicen er modtaget.</p>

Eksempel fra SYS1.PARMLIB(IECIOSxx) :

```

HOTIO DVTHRSH=100
HOTIO DFLT110=(BOX,)
HOTIO DFLT111=(CHPK,BOX)
HOTIO DFLT112=(CHPK,OPER)
HOTIO SDFT110=(BOX,)
HOTIO SDFT111=(BOX,BOX)
HOTIO SDFT112=(CUK,OPER)

```

11.14 EREP & SYS1.LOGREC

11.14.1 FORMÅL

EREP står for : Environmental Recording Edit & Print, hvilket betyder at systemet opsamler information om miljøet (her hardware- og software problemer), som efterfølgende redigeres og udskrives.

Registreringerne opsamles i datasettet: SYS1.LOGREC, eller i et SYSPLEX i SYSPLEX.LOGREC.ALLRECS.

Eksempel :

```
D LOGREC
IFB090I 11.39.50 LOGREC DISPLAY 319
CURRENT MEDIUM = DATASET
MEDIUM NAME = SYS1.CPAC.LOGREC
```

Eksempel :

```
D LOGREC
IFB090I 11.39.50 LOGREC DISPLAY 319
CURRENT MEDIUM = DATASTREAM
MEDIUM NAME = SYSPLEX.LOGREC.ALLRECS
```

Skiftet mellem dataset og logstream logning kan gøres med MVS kommandoen:

SETLOGRC LOGSTREAM / SETLOGRC DATASET

som vil blive fulgt behørigt op med message :

```
IFB097I LOGREC RECORDING MEDIUM CHANGED FROM DATASET/LOGSTREAM TO
LOGSTREAM/DATASET
```

Det er ofte installationens teknikere (edb leverandørernes) som kontrollerer hvordan udstyret har det, men det kan mere end anbefales, at installationen også selv kikker i disse registreringer dagligt. Det er ikke alene de umiddelbare fejl som er interessante, men i høj grad de problemer som arbejder sig op over tid til om et par dage at optræde som fejl.

På grundlag af dagens EREP kan man aftale service- og reparationstider med teknikerne, planlægge produktion og nede-perioder med driftsplanlæggerne og udskiftning af dårlige magnetbånd med de arkiv ansvarlige.

Specielt omkring tape er det relativt enkelt at se i EREP om et givet problem skyldes fejl på tape stationen (mange tapes giver fejl på samme adresse !) eller om det er selve tapen der er dårlig (fejl på samme tape uanset hvilken adresse den læses på !). Installationen bør sætte nogle tærskelværdier for hvor mange temporære læse- og skrivefejl man accepterer før tapen kasseres. Reaktionen på permanente fejl giver vel sig selv ? Det er naturligvis helt uacceptabelt under hensyntagen til vigtigheden og værdien af de data som lagres.

For diske vil man opleve temporære fejl, som i værste fald kan eskalere til permanente fejl. Tekniker og disk administratorerne bør aftale de nødvendige aktiviteter til udbedring eller omgåelse af problemet.

11.14.2 JCL

SYS1.LOGREC kan naturligvis blive fyldt med registreringer hen over døgnet, især hvis et komponent 'går amok' og sender 'sygemeldinger' frem ustandseligt !

Så SYS1.LOGREC skal kunne tømmes (og redigeres), hvilket under normale omstændigheder bør gøre så tæt på morgenstunden som muligt, for at få de seneste registreringer med. At tømme SYS1.LOGREC ved midnatstide giver en manko på 6-8 timer og en forsinkelse i problemløsningen på mindst 24 timer !

Der skal ligge et batch job klar , som operatøren kan starte eller som startes af automatik på tid eller som følge af en message: IFCxxxI SYS1.LOGREC NEAR FULL som melder ud på 80% fyldningsgrænsen.

Det almindeligste er, at indholdet af SYS1.LOGREC lægges ud i forlængelse af tidligere opsamlede registreringer (på tape eller disk) med DISP=MOD, at de aktuelle registreringer redigeres og udprintes (ikke nødvendigvis fysisk), og at SYS1.LOGREC cleares.

Datasettet må ikke nedlægges og oprettes med IEFBR14, som man typisk gør med 'almindelige' dataset, men med en parameter ZERO=YES.

Kommer SYS1.LOGREC til skade eller skal udvides skal det gøres med programmet IFCEREP0 .

Eksempel :

```
//EREJOB JOB
//STP1      EXEC PGM=IFCEREP1, PARM=...
//SYSPRINT DD SYSOUT=*
//SERLOG    DD DSN=SYSPLEX.LOGREC.ALLRECS, ...
//TOURIST   DD
//SYSIN     DD *
EREJ control statements
EREJ control statements
EREJ control statements
```

11.15 SLIP

SLIP er en forkortelse for : Serviceability Level Indicator Processing (!) som bl.a går ud på at undertrykke de typisk forekommende og dermed mest velkendt DUMP's efter lige som almindeligt forekommende og kendte ABEND's.

For eksempel er kode som B37 og 213 oplagte kandidater til ikke at få en dump !

I SYS1.PARMLIB(IEASLPxx) har man opsat de fælder, som ABEND-koderne skal 'falde i' med dertil knyttede reaktion fra systemets side.

11.15.1 RELEVANTE MVS KOMMANDOER

KOMMANDO	FORMÅL / FUNKTION
DISPLAY SLIP	Viser alle opsatte SLIP traps eller udvalgte D SLIP D SLIP=X806
SET SLIP=xx	Indlæser SYS1.PARMLIB(IEASLPxx) med nye/andre fælder. Ændringen træder i kraft øjeblikkeligt – også overfor de task's som allerede er kørende.
SLIP SET	Sætter en ny SLIP trap op SLIP SET,ENABLE,ID=TC4,COMP=0C4,ERRTYP=PROG
SLIP MOD	Modificerer en eksisterende SLIP trap SLIP MOD,DISABLE,ID=X806
SLIP DEL	Delete en eksisterende SLIP trap SLIP DEL,ID=TB37

Eksempel :

```
D SLIP
IEE735I 11.46.10 SLIP DISPLAY 344
ID    STATE    ID    STATE    ID    STATE    ID    STATE    ID    STATE
X013  ENABLED  X028  ENABLED  X052  ENABLED  X058  ENABLED  X066  ENABLED
X070  ENABLED  X073  ENABLED  X0DX  ENABLED  X0E7  ENABLED  X0F3  ENABLED
X13E  ENABLED  X1C5  ENABLED  X222  ENABLED  X322  ENABLED  X33E  ENABLED
S3C4  ENABLED  X422  ENABLED  X47B  ENABLED  X622  ENABLED  X71A  ENABLED
X804  ENABLED  X806  ENABLED  X80A  ENABLED  X81A  ENABLED  X91A  ENABLED
X9FB  ENABLED  XB37  ENABLED  XC1A  ENABLED  XD1A  ENABLED  XD37  ENABLED
XE37  ENABLED  XEC6  ENABLED  XXC6  ENABLED
```

SLIP traps kan også bruges til at fange en lang lang række andre situationen i systemet og beskrive den ønskede system reaktion på hændelsen.

Ref. manualen: MVS System Commands SLIP Command.

11.15.2 SYS1.PARMLIB REFERENCER

MEMBER NAVN	FORMÅL / FUNKTION
IEACMD00	IBM leverede kommandoer som udføres automatisk ved IPL, fx SLIP kommandoer
IEASLPxx	SLIP kommandoer som udføres automatisk ved IPL

Eksempel :

```
SYS1.PARMLIB(IEASLPxx)
COM='CHNGDUMP SET,SDUMP=(LSQA,TRT),ADD',END
COM='SLIPSET,ENABLE,ID=T001,COMP=0C1,ACTION=SVCD',END
COM='SLIPSET,ENABLE,ID=T002,COMP=B37,ACTION=NODUMP',END
COM='SLIPSET,ENABLE,ID=T003,COMP=806,ACTION=NODUMP',END
COM='SLIPSET,ENABLE,ID=T004,COMP=213,ACTION=SYSA,JOBNAME=JOBALFA',END
```

11.16 MODE

Kommandoen MODE anvendes til at kontrollere systemets reaktioner (Recovery Management) når visse typer maskinfejl dukker op.

Kontrollen går basalt på hvor mange gange en given fejl må melde sig inden registreringen af problemet sættes i QUIET mode, så vi ikke få hundrede eller tusindvis af fuldstændig ens fejlregistreringer.

11.16.1 RELEVANTE MVS KOMMANDOER

KOMMANDO	FORMÅL / FUNKTION
MODE	Viser den aktuelle kontrol opsætning MODE STATUS
MODE xx	Kontrol af registrering af Hard Machine Check Interruptions, hvor xx dækker en lang række checks : PD – Processor damage SD – System damage IV – Invalid PSW TC – TOD clock damage PT – Processor Timer damage CC – Clock Comparator damage VS – Vector Facility damage PS – Primary Clock Synchronization damage AD – ETR attachment special monitor mode SL – Switch to local synchronization special monitor mode SC – ETR synchronization special monitor mode
MODE yy	Kontrol af registrering af System Recovery and Degradation Machine Check Interruption, hvor yy dækker : SR – System Recovery machine check recording DG – Degradation machine check recording

Eksempel :

MODE STATUS

```
IGF953I EVENT-SR CPU=0 MODE-RECORD=050 CNT=000
IGF953I EVENT-DG CPU=0 MODE-RECORD=001 CNT=000
IGF953I EVENT-PD CPU=0 MODE-RECORD=016 CNT=000 INTERVAL=00300 SECS
IGF953I EVENT-SD CPU=0 MODE-RECORD=005 CNT=000 INTERVAL=00300 SECS
IGF953I EVENT-IV CPU=0 MODE-RECORD=005 CNT=000 INTERVAL=00300 SECS
IGF953I EVENT-TC CPU=0 MODE-RECORD=005 CNT=000 INTERVAL=00300 SECS
IGF953I EVENT-PT CPU=0 MODE-RECORD=005 CNT=000 INTERVAL=00300 SECS
IGF953I EVENT-CC CPU=0 MODE-RECORD=005 CNT=000 INTERVAL=00300 SECS
IGF953I EVENT-VS CPU=0 MODE-RECORD=005 CNT=000 INTERVAL=00300 SECS
IGF953I EVENT-PS CPU=0 MODE-RECORD=005 CNT=000 INTERVAL=00300 SECS
IGF953I EVENT-AD CPU=0 MODE-RECORD=005 CNT=000 INTERVAL=00300 SECS
IGF953I EVENT-SL CPU=0 MODE-RECORD=025 CNT=000 INTERVAL=00300 SECS
IGF953I EVENT-SC CPU=0 MODE-RECORD=005 CNT=000 INTERVAL=00300 SECS
```

11.17 TRACE

11.17.1 RELEVANTE MVS KOMMANDOER

KOMMANDO	FORMÅL / FUNKTION
D TRACE	

Eksempel :

D TRACE

IEE843I 11.54.43 TRACE DISPLAY 352

SYSTEM STATUS INFORMATION

ST=(ON,0064K,00064K) AS=ON BR=OFF EX=ON MT=(ON,064K)

COMPONENT	MODE	COMPONENT	MODE	COMPONENT	MODE	COMPONENT	MODE
-----------	------	-----------	------	-----------	------	-----------	------

SYSGRS	MIN	SYSJES2	OFF	SYSANT00	MIN	SYSANT01	MIN
SYSSPI	OFF	SYSJES	OFF	SYSSMS	OFF	SYSDLF	MIN
SYSOPS	ON	SYSXCF	ON	SYSLLA	MIN	SYSXES	ON
SYSAPPC	OFF	SYSTCPDA	OFF	SYSRSM	OFF	SYSAOM	OFF
SYSVLF	MIN	IRLM	OFF	SYSTCPIP	OFF	SYSLOGR	ON
SYSOMVS	ON	SYSWLM	MIN	SYSIOS	MIN		
SYSOMVS	ON	SYSWLM	MIN	SYSIOS	MIN		

11.17.2 SYS1.PARMLIB REFERENCER

MEMBER NAVN	FORMÅL / FUNKTION
GTFmmm	En række members med specifikationer til GTF – General Trace Facility.
SCHEDxx	Angiver størrelsen på Master Trace tabellen, navne på ABEND koder hvorfra der ikke må restartes automatisk og User abends hvor der må restartes.